EPS GERMANY

Betriebsanleitung
Operating Guide

PSI 8000 T
DC Laboratory Power Supply

CE

PSI 8016-20T:	09 200 400		PSI 8160-04T:	09 200 405
PSI 8032-10T:	09 200 401		PSI 8080-40T:	09 200 406
PSI 8065-05T:	09 200 402		PSI 8080-60T:	09 200 407
PSI 8032-20T:	09 200 403		PSI 8360-10T:	09 200 408
PSI 8065-10T:	09 200 404		PSI 8360-15T:	09 200 409

Impressum

EPS Stromversorgung GmbH
Alter Postweg 101
86159 Augsburg
Germany
Telefon: 0821 / 570451-0
Web: www.eps-germany.de

© EPS

Nachdruck, Vervielfältigung oder auszugsweise, zweckentfremdete Verwendung dieser Betriebsanleitung sind verboten und können bei Nichtbeachtung rechtliche Schritte nach sich ziehen.

Lebensgefahr!

Gefährliche Ausgangsspannung

Bei manchen Modellen kann die Ausgangsspannung berührungsgefährliche Werte von >60V_{DC} erreichen!

Alle spannungsführenden Teile sind abzudecken. Alle Arbeiten an den Anschlussklemmen müssen im spannungslosen Zustand des Gerätes erfolgen (Netzschalter ausgeschaltet) und dürfen nur von Personen durchgeführt werden, die mit den Gefahren des elektrischen Stroms vertraut sind oder unterrichtet wurden. Auch die Anschlüsse der an dem Gerät angeschlossenen Lasten oder Verbraucher sind berührungssicher auszuführen. Betriebsmittel, die an das Gerät angeschlossen werden, müssen so abgesichert sein, daß bei einer möglichen Überlast durch Fehlbedienung oder Fehlfunktion keine Gefahr von den angeschlossenen Betriebsmitteln ausgeht.

Achtung!

Am DC-Ausgang kann nach dem Ausschalten des Ausganges oder des Gerätes für eine unbestimmte Zeit noch gefährlich hohe Spannung anliegen!

Unbedingt zu beachten:

- Das Gerät ist nur an der angegebenen Netzspannung zu betreiben
- Führen Sie keine mechanischen Teile, insbesondere aus Metall, durch die Lüftungsschlitze in das Gerät ein
- Vermeiden Sie die Verwendung von Flüssigkeiten aller Art in der Nähe des Gerätes, diese könnten in das Gerät gelangen
- Berühren Sie die Kontakte des Netzsteckers am Netzkabel nie direkt nach dem Entfernen aus der Steckdose, da die Gefahr eines Stromschlags besteht
- Schließen Sie Lasten, besonders niederohmige, nie bei eingeschaltetem Leistungsausgang an, es können Funken und dadurch Verbrennungen an den Händen, sowie Beschädigungen am Gerät entstehen
- Um Schnittstellen in den dafür vorgesehenen Einschüben zu bestücken, müssen die einschlägigen ESD –Vorschriften beachtet werden.
- Nur im ausgeschalteten Zustand darf eine Schnittstellenkarte aus dem Einschub herausgenommen oder bestückt werden. Eine Öffnung des Gerätes ist nicht erforderlich.
- Alterung des Gerätes und sehr häufige Benutzung kann bei Bedienelementen (Taster, Drehknopf) dazu führen, daß diese nicht mehr wie erwartet reagieren.
- Keine externen Spannungsquellen mit umgekehrter Polarität am DC-Ausgang anschließen! Das Gerät wird dadurch zerstört.
- Möglichst keine externen Spannungsquellen am DC-Ausgang anschließen, jedoch auf keinen Fall welche, die eine höhere Spannung erzeugen können als die Nennspannung des Gerätes!

Inhaltsverzeichnis

DE

Seite

1. Einleitung 6
2. Technische Daten 6
   2.1 Bedien- und Anzeigeeinheit 6
   2.2 Gerätespezifische Daten 7
3. Gerätebeschreibung 9
   3.1 Frontansicht & Bedienungelemente 9
   3.2 Weitere Ansichten 10
   3.3 Lieferumfang 11
4. Allgemeines zum Gerät 11
   4.1 Vorwort / Warnhinweis 11
   4.2 Kühlung 11
   4.3 Gerät öffnen 11
5. Installation 11
   5.1 Sichtprüfung 11
   5.2 Netzanschluss 11
   5.3 Anschluss DC-Ausgang 11
   5.4 Anschlussklemme Sense (Fernfühlung) 11
   5.5 Slot für Erweiterungskarte 11
6. Bedienung 12
   6.1 Die Anzeige 12
   6.2 Verwendete Symbolik 12
   6.3 Übersicht über die Anzeigeelemente 12
   6.4 Gerät einschalten 13
   6.5 Einschalten des Ausgangs 13
   6.6 Sollwerte einstellen 13
   6.7 Tastenfeld umschalten 14
   6.8 Bedieneinheit sperren 14
   6.9 Bedienort wechseln 14
   6.10 Umschalten in den Funktionsmanager 14
   6.11 Umschalten ins Menü 15
   6.12 Parameterseiten 15
   6.13 Alarme, Warnungen und Meldungen 15
   6.14 Quittieren von Alarmen und Warnungen 16
   6.15 Der Funktionsmanager 16
7. Gerätekonfiguration 19
   7.1 Betriebsparameter definieren 20
   7.2 Voreinstellung von Sollwertsätzen 20
   7.3 Einstellgrenzen 20
   7.4 Bedieneinheit konfigurieren 21
   7.5 Display einstellen 22
   7.6 Überwachung 22
   7.7 Grundeinstellung wiederherstellen 25
   7.8 Freischaltung der U/I/R Betriebsart 25
   7.9 Sperren der Geräte-Konfiguration 25
8. Digitale Schnittstellen 26
   8.1 Allgemeines 26
   8.2 Schnittstellenkarten konfigurieren 26
9. Interne Analogschnittstelle 26
   9.1 Allgemeines 26
   9.2 Übersicht Sub-D-Buchse 26
   9.3 Einstellungen zur Analogschnittstelle 27
   9.4 Beispielanwendungen 27
   9.5 Spezifikation der Anschlüsse 29
10. Besondere Gegebenheiten 30
   10.1 Fernfühlungsbetrieb 30
   10.2 Anschluß verschiedener Lasttypen 30
   10.3 Netzüber-/Netzunterspannung 30
   10.4 Ein- oder Ausschalten mit der Taste Standby 30
11. Weitere Anwendungen 31
   11.1 Ersatzableitstrommessung nach DIN VDE 0701 31
   11.2 Parallelschaltung 31
   11.3 Reihenschaltung 31

Seite
12. Sonstiges....32
12.1 Zubehör und Optionen....32
12.2 Firmwareaktualisierung....32
12.3 Option: Innenwiderstandsregelung....32
12.4 Problembehandlung....33

1. Einleitung

Die Labornetzgeräte der Serie **PSI 8000 T** sind kompakte und robuste Geräte, die auf kleinem Raum eine Vielzahl von interessanten Möglichkeiten bieten. Über die gängigen Funktionen von Netzgeräten hinaus können Sollwertvorgabesätze eingestellt, gespeichert und bei Bedarf abgerufen werden. Soll- und Istwerte können auf einstellbare Ober- und Untergrenzen hin überwacht, Spannungs- und Stromverläufe mittels eines Funktionsmanagers erzeugt und abgefahren werden.

Weiterhin ist eine fest integrierte, analoge Schnittstelle, die die gängigen Spannungsbereiche 0...5V und 0...10V bedient, vorhanden. Diese ermöglicht zum Einen die Überwachung des Gerätes und zum Anderen die komplette Fernsteuerung. Logische Pegel der digitalen Eingänge und des digitalen Ausganges können vom Anwender definiert werden. Leistungsregelung über einen analogen Sollwert ist bei Geräten ab 1kW Ausgangsleistung möglich.

Mittels optionaler, digitaler Schnittstellenkarten können von einem PC aus nahezu alle Funktionen des Gerätes gesteuert und überwacht werden. Eine weitere, optional verfügbare, galvanisch getrennte Analogschnittstelle dient zur Anbindung an Steuersysteme, wie z. B. eine SPS.

Die Integration in bestehende Systeme ist mittels der Schnittstellenkarte leicht möglich. Die Konfiguration ist einfach und wird am Gerät erledigt, sofern überhaupt nötig. Die Labornetzgeräte können so z. B. über die digitale Schnittstelle im Verbund mit anderen Labornetzgeräten betrieben werden bzw. mehrere von einer SPS oder einem Master-Gerät mit analoger Schnittstelle gesteuert werden.

Das Gerät ist mikroprozessorgesteuert. Dies erlaubt eine genaue und schnelle Messung und Anzeige von Istwerten.

Das Tower-Design ermöglicht platzsparende Konzeptionierung selbst von aufwendigen und leistungsfähigen Anwendungen, wie z. B. industrielle Prüfsysteme mit variablen Leistungen für die unterschiedlichsten Anwendungen oder zu Demonstrations- und Testzwecken im Entwicklungs- oder Ausbildungsbereich.

Die Hauptfunktionen im Überblick:

- Stellen von Strom und Spannung, jeweils 0...100%
- Stellen von Leistung 0...100% (nur Modelle ab 1kW)
- Optionale, wechselbare Schnittstellenkarten (CAN, USB, RS232, IEEE/GPIB, Analog, Ethernet/LAN, Profibus)
- Interne, analoge Schnittstelle für externe Ansteuerung und
- Messung mit 0...5V oder 0...10V (umschaltbar) für 0...100%
- Leistungsklassen 320W, 640W, 1000W und 1500W
- Temperaturgesteuerte Lüfterregelung
- Zustandsanzeigen (OT, OVP, CC, CV) im Display
- Energiesparmodus (Standby)
- 4 speicherbare Sollwertsätze, Überwachungsfunktionen
- Funktionsmanager
- Optional: Innenwiderstandsregelung

2. Technische Daten

2.1 Bedien- und Anzeigeeinheit

Ausführung

Anzeige	Graphik-Display 128x64 Punkte
Bedienelemente:	5 Tasten, 2 Drehknöpfe mit Tastfunktion

Anzeigeformate

Die Nennwerte bestimmen den maximal einstellbaren Bereich.

Ist- und Sollwerte werden für Spannung und Strom stets gleichzeitig dargestellt, der Sollwert für den Überspannungsschutz separat.

Anzeige von Spannungswerten

Auflösung:	4-stellig
Formate:	0.00V…99.99V 100.0…999.9V

Anzeige von Stromwerten

Auflösung:	4-stellig
Formate:	0.000A...9.999A 0.00A…99.99A

Anzeige von Leistungswerten

Auflösung:	4-stellig
Formate:	0.0W...999.9W 0.000kW…9.999kW

Anzeige von Widerstandswerten
(nur bei freigeschalteter Option „Innenwiderstandsregelung“)

Auflösung:	4-stellig
Formate:	00.00mΩ…99.99mΩ 0.000Ω...9.999Ω 00.00Ω…99.99Ω

Zeitangaben

Zeiten werden in vier automatisch umstellenden Bereichen dargestellt.

Auflösung:

Bereich 1:	2ms bis 9.999 s
Bereich 2:	10ms bis 59.99s
Bereich 3:	1:00m bis 59:59min
Bereich 4:	1:00h bis 99:59h

Genauigkeit:

Bereich 1:	2ms
Bereich 2:	10ms
Bereich 3:	1s
Bereich 4:	1 min

2.2 Gerätespezifische Daten

	PSI 8016-20 T	PSI 8032-10 T	PSI 8065-05 T	PSI 8032-20 T	PSI 8065-10 T
Netzeingang					
Eingangsspannung	90…264V	90…264V	90…264V	90…264V	90…264V
Frequenz	45…65HZ	45…65HZ	45…65HZ	45…65HZ	45…65HZ
Sicherung	T 4A	T 4A	T 4A	T 8A	T 8A
Leistungsfaktor	> 0.99	> 0.99	> 0.99	> 0.99	> 0.99
Einschaltstrom	< 25A	< 25A	< 25A	< 25A	< 25A
Leistungsaufnahme Output off	12W	12W	12W	12W	12W
Leistungsaufnahme Standby	7W	7W	7W	7W	7W
Ausgang - Spannung					
Nennspannung U_{Nenn}	16V	32V	65V	32V	65V
Einstellbereich	0V…U_{Nenn}	0V…U_{Nenn}	0V…U_{Nenn}	0V…U_{Nenn}	0V…U_{Nenn}
Stabilität Netzausregelung ±10% ΔU_E	< 0.02%	< 0.02%	< 0.02%	< 0.02%	< 0.02%
Stabilität bei 10…90% Last	< 0.05%	< 0.05%	< 0.05%	< 0.05%	< 0.05%
Restwelligkeit HF BWL 20MHz	< 40mV P-P	< 100mV P-P	< 150mV P-P	< 100mV P-P	< 150mV P-P
Restwelligkeit NF BWL 20MHz	< 4mV RMS	< 10mV RMS	< 20mV RMS	< 8mV RMS	< 10mV RMS
Genauigkeit *	≤ 0.2%	≤ 0.2%	≤ 0.2%	≤ 0.2%	≤ 0.2%
Auflösung der Anzeige	10mV	10mV	10mV	10mV	10mV
Senseausregelung	max. 2V	max. 2V	max. 2V	max. 2V	max. 2V
Überspannungsschutz (einstellbar)	0…17.6V	0…35.2V	0…71.5V	0….35.2V	0…35.2V
Ausgang - Strom					
Nennstrom I_{Nenn}	0…20A	0…10A	0…5A	0…20A	0…10A
Einstellbereich	0A…I_{Nenn}	0A…I_{Nenn}	0A…I_{Nenn}	0A…I_{Nenn}	0A…I_{Nenn}
Stabilität Netzausregelung ±10% ΔU_E	< 0.05%	< 0.05%	< 0.05%	< 0.05%	< 0.05%
Stabilität bei 0…100% ΔU_A	< 0.15%	< 0.15%	< 0.15%	< 0.15%	< 0.15%
Restwelligkeit HF BWL 20MHz	< 60mA P-P	< 35mA P-P	< 12mA P-P	< 65mA P-P	< 25mA P-P
Restwelligkeit NF BWL 20MHz	< 10mA RMS	< 7mA RMS	< 3mA RMS	< 10mA RMS	< 3mA RMS
Genauigkeit *	≤ 0.2%	≤ 0.2%	≤ 0.2%	≤ 0.2%	≤ 0.2%
Auflösung der Anzeige	10mA	10mA	1mA	10mA	10mA
Ausregelzeit 10….90% Last	< 2ms	< 2ms	< 2ms	< 2ms	< 2ms
Ausgang - Leistung					
Nennleistung P_{Nenn}	320W	320W	325W	640W	640W
Nennleistung < 150V U_E	320W	320W	325W	640W	640W
Einstellbereich	-	-	-	-	-
Genauigkeit *	-	-	-	-	-
Ausgang - Innenwiderstand **					
Max. einstellbarer Widerstand	16.00Ω	64.00Ω	260.0Ω	32.00Ω	130.0Ω
Genauigkeit *	< 2%	< 2%	< 2%	< 2%	< 2%
Auflösung der Anzeige	10mΩ	10mΩ	100mΩ	10mΩ	100mΩ
Ausregelzeit Sollwert->Istwert	~ 2s	~ 2s	~ 2s	~ 2s	~ 2s
Verschiedenes					
Betriebstemperatur	0…50°C	0…50°C	0…50°C	0…50°C	0…50°C
Lagertemperatur	-20…70°C	-20…70°C	-20…70°C	-20…70°C	-20…70°C
Luftfeuchtigkeit rel.	< 80%	< 80%	< 80%	< 80%	< 80%
Abmessungen (BxHxT)	90x240x280mm	90x240x280mm	90x240x280mm	90x240x280mm	90x240x280mm
Gewicht	3.8kg	3.8kg	3.8kg	3.8kg	3.8kg
Sicherheit	EN 60950				
EMV-Normen	EN 61326, EN 55022 Klasse B				
Überspannungskategorie	Klasse II				
Schutzklasse	Klassel				
Artikelnummer	09200400	09200401	09200402	09200403	09200404

* Bezogen auf den Nennwert definiert die Genauigkeit die maximale Abweichung zwischen Sollwert und Istwert.

Beispiel: ein 65V-Gerät hat min. 0,2% Spannungsgenauigkeit, das sind 130mV. Bei einem Sollwert von 5V dürfte der Istwert also max. 130mV abweichen, sprich er dürfte 4,87V...5,13V betragen.

** Freischaltbare Option

	PSI 8160-04 T	PSI 8080-40 T	PSI 8360-10 T	PSI 8080-60 T	PSI 8360-15 T
Netzeingang					
Eingangsspannung	90…264V	90…264V	90…264V	90…264V	90…264V
Frequenz	45…65HZ	45…65HZ	45…65HZ	45…65HZ	45…65HZ
Sicherung	T 8A	T 16A	T 16A	T 16A	T 16A
Leistungsfaktor	> 0.99	> 0.99	> 0.99	> 0.99	> 0.99
Einschaltstrom	< 25A	< 25A	< 25A	< 25A	< 25A
Leistungsaufnahme Output off	12W	31W	31W	31W	31W
Leistungsaufnahme Standby	7W	11W	11W	11W	11W
Ausgang - Spannung					
Nennspannung U_{Nenn}	160V	80V	360V	80V	360V
Einstellbereich	0V…U_{Nenn}	0V…U_{Nenn}	0V…U_{Nenn}	0V…U_{Nenn}	0V…U_{Nenn}
Stabilität Netzausregelung ±10% ΔU_E	< 0.02%	< 0.02%	< 0.02%	< 0.02%	< 0.02%
Stabilität bei 10…90% Last	< 0.05%	< 0.05%	< 0.05%	< 0.05%	< 0.05%
Restwelligkeit HF BWL 20MHz	< 120mV P-P	< 10mV P-P	< 30mV P-P	< 10mV P-P	< 50mV P-P
Restwelligkeit NF BWL 20MHz	< 20mV RMS	< 4mV RMS	< 11mV RMS	< 4mV RMS	< 8mV RMS
Genauigkeit *	≤ 0.2%	≤ 0.2%	≤ 0.2%	≤ 0.2%	≤ 0.2%
Auflösung der Anzeige	100mV	10mV	100mV	10mV	100mV
Senseausregelung	max. 2V	max. 2,5V	max. 8V	max. 2,5V	max. 8V
Überspannungsschutz (einstellbar)	0…176V	0…88V	0…396V	0…88V	0…396V
Ausgang - Strom					
Nennstrom I_{Nenn}	0…4A	0…40A	0…10A	0…60A	0…15A
Einstellbereich	0A…I_{Nenn}	0A…I_{Nenn}	0A…I_{Nenn}	0A…I_{Nenn}	0A…I_{Nenn}
Stabilität Netzausregelung ±10% ΔU_E	< 0.05%	< 0.05%	< 0.05%	< 0.05%	< 0.05%
Stabilität bei 0…100% ΔU_A	< 0.15%	< 0.15%	< 0.15%	< 0.15%	< 0.15%
Restwelligkeit HF BWL 20MHz	< 3mA P-P	< 19mA P-P	< 1mA P-P	< 19mA P-P	< 1mA P-P
Restwelligkeit NF BWL 20MHz	< 1mA RMS	< 7mA RMS	< 0,45mA RMS	< 7mA RMS	< 0,45mA RMS
Genauigkeit *	≤ 0.2%	≤ 0.2%	≤ 0.2%	≤ 0.2%	≤ 0.2%
Auflösung der Anzeige	1mA	10mA	10mA	10mA	10mA
Ausregelzeit 10….90% Last	< 2ms	< 2ms	< 2ms	< 2ms	< 2ms
Ausgang - Leistung					
Nennleistung P_{Nenn}	640W	1000W	1000W	1500W	1500W
Nennleistung < 150V U_E	640W	1000W	1000W	1000W	1000W
Einstellbereich	-	0…1000W	0…1000W	0…1500W	0…1500W
Genauigkeit *	-	≤ 1%	≤ 1%	≤ 1%	≤ 1%
Ausgang - Innenwiderstand **					
Max. einstellbarer Widerstand	800.0Ω	40.00Ω	720.0Ω	26.70Ω	480.0Ω
Genauigkeit *	< 2%	< 2%	< 2%	< 2%	< 2%
Auflösung der Anzeige	100mΩ	10mΩ	100mΩ	10mΩ	100mΩ
Ausregelzeit Sollwert->Istwert	~ 2s	~ 2s	~ 2s	~ 2s	~ 2s
Verschiedenes					
Betriebstemperatur	0…50°C	0…50°C	0…50°C	0…50°C	0…50°C
Lagertemperatur	-20…70°C	-20…70°C	-20…70°C	-20…70°C	-20…70°C
Luftfeuchtigkeit rel.	< 80%	< 80%	< 80%	< 80%	< 80%
Abmessungen (BxHxT)	90x240x280mm	90x240x395mm	90x240x395mm	90x240x395mm	90x240x395mm
Gewicht	3.8kg	6.5kg	6.5kg	6.5kg	6.5kg
Sicherheit	EN 60950				
EMV-Normen	EN 61326, EN 55022 Klasse B				
Überspannungskategorie	Klasse II				
Schutzklasse	Klassel				
Artikelnummer	09200405	09200406	09200408	09200407	09200409

* Bezogen auf den Nennwert definiert die Genauigkeit die maximale Abweichung zwischen Sollwert und Istwert.

Beispiel: ein 65V-Gerät hat min. 0,2% Spannungsgenauigkeit, das sind 130mV. Bei einem Sollwert von 5V dürfte der Istwert also max. 130mV abweichen, sprich er dürfte 4,87V...5,13V betragen.

** Freischaltbare Option

3. Gerätebeschreibung

3.1 Frontansicht & Bedienungelemente

Beschreibung der Bedien- und Anschlußelemente:

1) Leistungsausgang, gepolt, Sicherheitsbuchsen

Die Buchsen können zum Einstecken von 4mm Büschelsteckern oder zum Festklemmen von Gabelkabelschuhen verwendet werden.

2) Fernfühlungseingang (Sense), gepolt

Hier werden die Fernfühlungsleitungen polrichtig angeschlossen. Mehr zur Fernfühlung siehe Abschnitt „10.1 Fernfühlungsbetrieb“.

3) Analoge Schnittstelle, 15polig, Sub-D, weiblich

Dient zum Fernsteuern bzw. zur Überwachung des Gerätes mit analogen und digitalen Signalen. Mehr dazu siehe Abschnitt „9. Interne Analogschnittstelle“.

4) Standby-Taster

Dient zum Ein-/Ausschalten des Energiesparbetriebes (Standby).

5) Drehknopf rechts, ohne Anschlag

Dient zur Einstellung des Stromsollwertes, des Leistungssollwertes (bei Geräten ab 1kW) oder des Widerstandssollwertes (optional, nur Geräte mit Innenwiderstandsregelung).

Ungefähr 5 komplette Drehungen entsprechen 0...100%.

Im Setup dient er zur Einstellung von Parametern.

Mehr dazu siehe Abschnitte „6.6 Sollwerte einstellen“ und „7. Gerätekonfiguration“.

6) Drehknopf links, ohne Anschlag

Dient zur Einstellung des Spannungssollwertes.

Ungefähr 5 komplette Drehungen entsprechen 0...100%.

Im Setup dient er zur Auswahl von Parametern.

Mehr dazu siehe Abschnitte „6.6 Sollwerte einstellen“ und „7. Gerätekonfiguration“.

7) Anzeige- und Bedienfeld

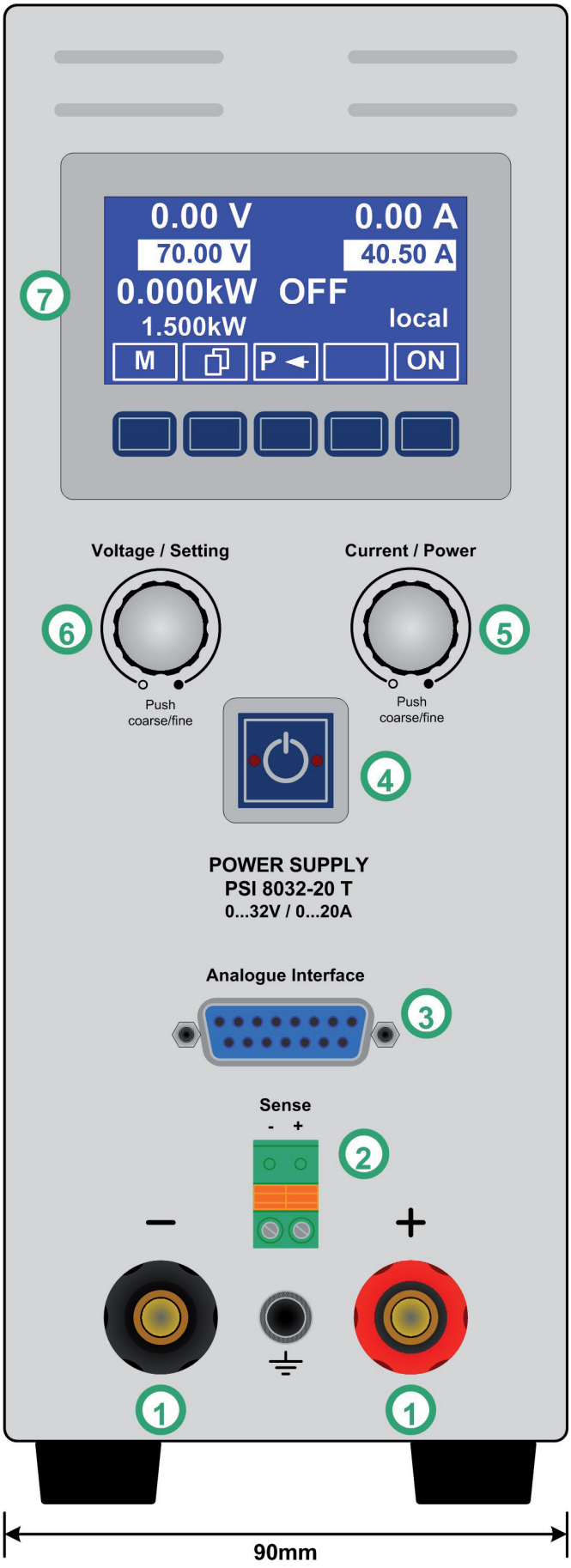


Bild 1

3.2 Weitere Ansichten

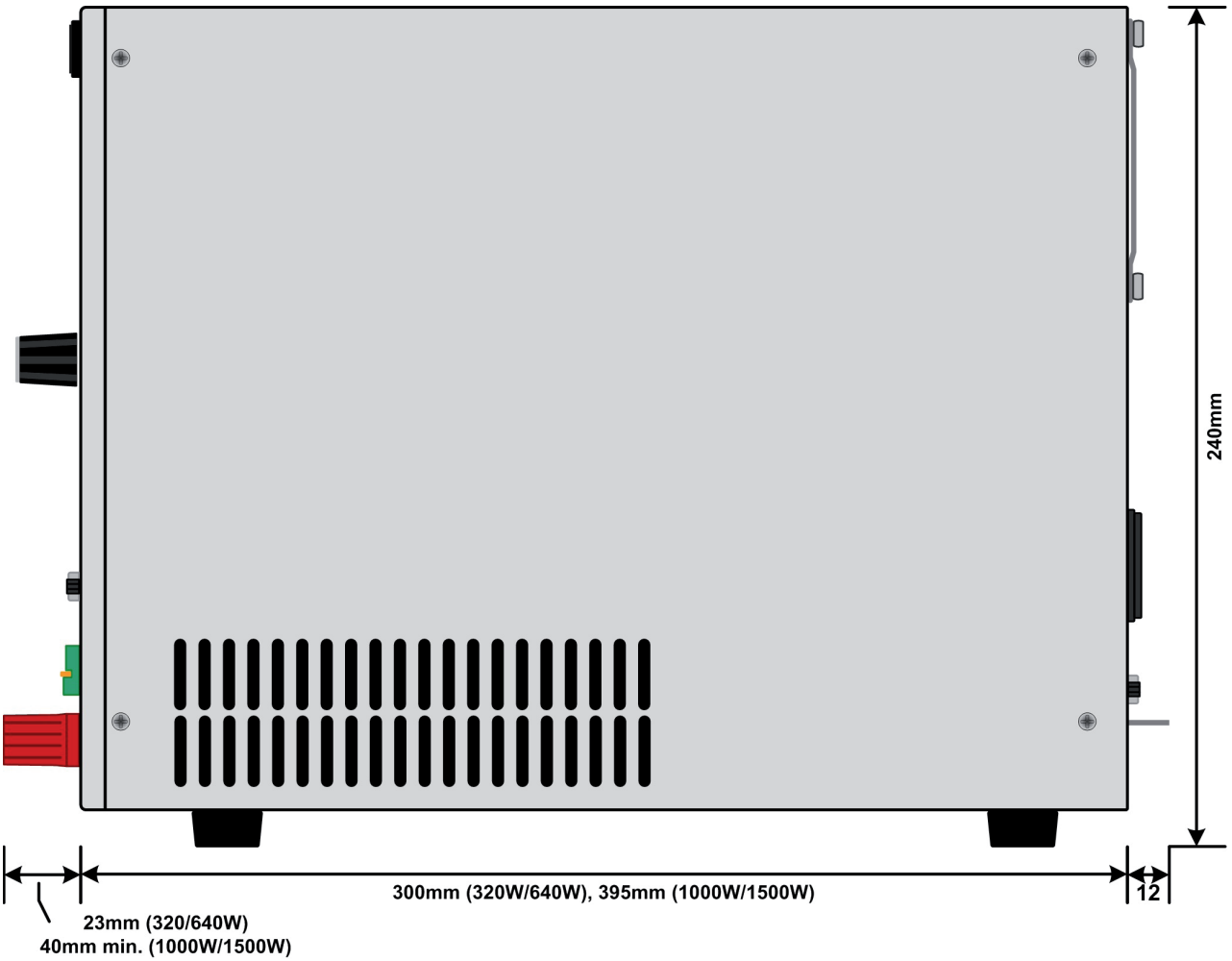


Bild 2

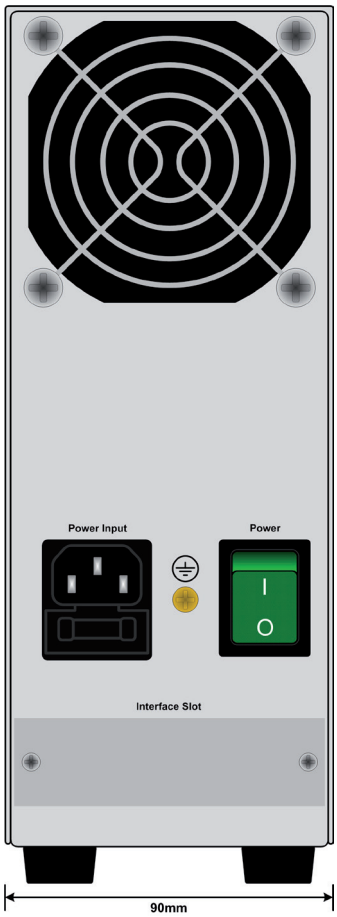


Bild 3

3.3 Lieferumfang

1 x Netzgerät

1 x Gedruckte Betriebsanleitung

1 x Netzkabel

4. Allgemeines zum Gerät

4.1 Vorwort / Warnhinweis

Diese Betriebsanleitung und das zugehörige Gerät sind für Anwender gedacht, die sich mit der Funktion eines Netzgerätes und dessen Anwendung auskennen. Die Bedienung des Gerätes sollte nicht Personen überlassen werden, denen die Grundbegriffe der Elektrotechnik unbekannt sind, da sie durch diese Anleitung nicht erläutert werden. Unsachgemäße Bedienung und Nichteinhaltung der Sicherheitsvorschriften können zur Beschädigung des Gerätes, des Bedieners sowie zu Garantieverlust führen!

4.2 Kühlung

Die Lufteinlässe in den Seiten und der Luftaustritt in der Rückseite sind immer frei und sauber zu halten, sowie ein Mindestabstand von 10cm hinter der Rückwand freizuhalten, um ausreichende Luftzufuhr zu gewährleisten.

4.3 Gerät öffnen

Beim Öffnen des Gerätes oder beim Entfernen von Teilen mit Hilfe von Werkzeugen, können Teile berührt werden, die gefährliche Spannung führen. Das Gerät muss deshalb vor dem Öffnen von allen Spannungsquellen getrennt sein.

Das Arbeiten am geöffneten Gerät darf nur durch eine Elektrofachkraft durchgeführt werden, die über die damit verbundenen Gefahren informiert ist.

5. Installation

5.1 Sichtprüfung

Das Gerät ist nach der Lieferung auf Beschädigungen zu überprüfen. Sollten Beschädigungen oder technische Fehler erkennbar sein, darf das Gerät nicht angeschlossen werden. Außerdem sollte unverzüglich der Händler verständigt werden, der das Gerät geliefert hat.

5.2 Netzanschluss

Das Gerät wird über das beiliegende Netzanschlußkabel geerdet. Deshalb darf das Gerät nur an einer Schutzkontaktsteckdose betrieben werden. Diese Maßnahme darf nicht durch Verwendung einer Anschlussleitung ohne Schutzleiter unwirksam gemacht werden.

Die Absicherung des Gerätes erfolgt über eine 5 x 20mm Schmelzsicherung, die sich in der Netzbuchse in einer Schublade befindet.

5.3 Anschluss DC-Ausgang

Der Lastausgang befindet sich auf der Vorderseite des Gerätes.

Der Ausgang ist **nicht** über eine Sicherung abgesichert. Um Beschädigungen des Verbrauchers zu vermeiden, sind die für den Verbraucher zulässigen Nennwerte stets zu beachten.

Der Querschnitt der Ausgangsleitungen richtet sich u. A. nach der Stromaufnahme, der Leitungslänge und der Umgebungstemperatur.

Bei Leitungen bis 1,5m empfehlen wir:

bis **5A**: 0,5mm², bis **10A**: 0,75mm²

bis **15A**: 1,5mm² bis **20A**: 2,5mm²

bei **40A**: 6mm², bis **60A**: 16mm²

pro Anschlußleitung (Litze, frei verlegt) mindestens zu verwenden.

Die Ausgänge "+" und "-" sind erdfrei, so daß bei Bedarf einer von beiden geerdet werden kann.

Achtung!

Bei den 1000W und 1500W-Modellen sind die vorderen 4mm-Steckanschlüsse der Ausgangsbuchsen nur bis 32A zugelassen!

Achtung!

Bei Erdung einer der Ausgangspole muß beachtet werden, ob am Verbraucher (z. B. elektronische Last) nicht auch ein Eingangspol geerdet ist. Dies kann u. U. zu einem Kurzschluß führen!

Achtung!

Bei Reihenschaltung mehrerer Netzgeräte ist die Potentialverschiebung der Ausgangspole zu berücksichtigen! Erdung ist dann nur am Ausgang mit dem kleinsten Potential zu empfehlen.

5.4 Anschlussklemme Sense (Fernfühlung)

Soll der Spannungsabfall auf den Zuleitungen (max. 1V pro Leitung) vom Netzgerät zum Verbraucher hin kompensiert werden, kann das Netzgerät die Spannung am Verbraucher über die Klemme **Sense** messen und daraufhin ausregeln.

Der Anschluss erfolgt polrichtig an der Vorderseite des Gerätes an der Klemme **Sense**.

Achtung!

(+) Sense darf nur am (+) des Verbrauchers und (–) Sense nur am (–) des Verbrauchers angeschlossen werden. Ansonsten können beide Systeme beschädigt werden.

Für weitere Informationen über den Fernfühlungbetrieb siehe Abschnitt „10.1 Fernfühlungsbetrieb".

5.5 Slot für Erweiterungskarte

Das Gerät kann optional mit einer Steckkarte ausgestattet werden. Der Anschluß hierfür befindet sich auf der Rückseite des Gerätes. Weitere Informationen über die Erweiterungskarten, hier auch Schnittstellenkarten genannt, sind im Abschnitt „8. Digitale Schnittstellen" zu finden.

6. Bedienung

6.1 Die Anzeige

Bild 4 zeigt eine Übersicht über die Aufteilung der grafischen Anzeige. Das Display stellt im Normalbetrieb die Ist- und Sollwerte für Spannung (oben links), Strom (oben rechts) und Leistung (unten links), sowie Parameter und Einstellungen in der Gerätekonfiguration dar. Der Leistungssollwert wird nur bei Geräten ab 1kW Ausgangsleistung angezeigt und ist dann auch einstellbar. Bei freigeschalteter Option „Innenwiderstandsregelung“ kann hier der Sollwert des Innenwiderstandes angezeigt werden, wenn der entsprechende Modus gewählt wurde.

6.2 Verwendete Symbolik

In der Beschreibung werden Anzeigeelemente und Bedienelemente unterschiedlich gekennzeichnet.

= Anzeige, alle Anzeigen, die einen Zustand beschreiben, werden mit diesem Symbol gekennzeichnet

◆ = Parameter, werden hier textlich hervorgehoben

= Menüpunkte, führen entweder auf die nächst tiefere Menü-Auswahlseite oder auf die unterste Ebene, der Parameterseite.

Innerhalb geschweifter Klammern {…} werden mögliche Alternativen oder Bereiche der Einstellung oder der Anzeige dargestellt.

6.3 Übersicht über die Anzeigeelemente

70.00 V Istwert der Spannung am Ausgang

35.00 A Istwert des Ausgangsstromes

1.300kW Istwert der Ausgangsleistung

In der Betriebsanzeige werden die aktuellen Istwerte in großer Schrift angezeigt.

70.00 V Sollwert der Spannung

Vorgabe der gewünschten Spannung am Ausgang (linker Drehknopf). Der Wert kann grob oder fein eingestellt werden (siehe Abschnitt 6.6 für Schrittweiten). Umschaltung erfolgt durch Druck auf den Drehknopf links.

40.50 A Sollwert vom Strom

Vorgabe des gewünschten Stromes am Ausgang (rechter Drehknopf). Der Wert kann grob oder fein eingestellt werden (siehe Abschnitt 6.6 für Schrittweiten). Umschaltung erfolgt durch Druck auf den Drehknopf rechts. Um den Sollwert einstellen zu können, muß ggf. die Taste I ◄ betätigt werden.

1.500kW Sollwert der Leistung (nur Geräte ab 1kW)

Vorgabe der gewünschten maximalen Leistung am Ausgang (Drehknopf rechts). Damit der Sollwert eingestellt werden kann, muß ggf. vorher die Taste P ◄ betätigt werden.

10.00 Ω Widerstandssollwert (optional)

Vorgabe des gewünschten Innenwiderstandes (Drehknopf rechts). Dieser Sollwert ersetzt in der Anzeige den Leistungssollwert bei Geräten mit freigeschalteter Option „Innenwiderstandsregelung“. Der Modus kann im Setup zwischen U/I/R oder U/I/P umgeschaltet werdern. Damit der Sollwert eingestellt werden kann, muß ggf. vorher die Taste R ◄ betätigt werden.

Der Zustand des Leistungsausganges wird im rechten unteren Displaybereich angezeigt.

{ON,OFF} Zustand des Leistungsausganges

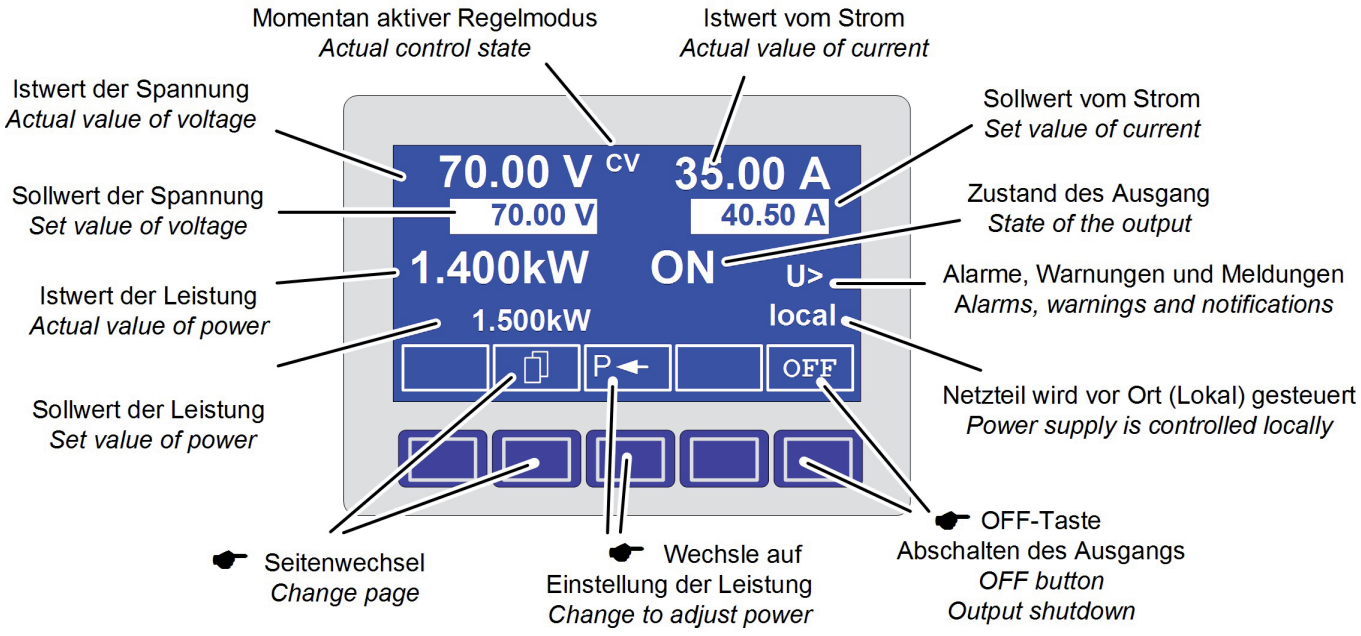


Bild 4

Der Status des momentan eingreifenden Reglers wird rechts neben dem zugehörigen Istwert angezeigt. Die Ausgangswerte des Netzgerätes werden begrenzt:

CV - durch den Spannungssollwert (CV = Constant Voltage)

CP - durch den Sollwert der Leistung (Geräte ab 1kW) (CP = Constant Power)

CC - durch den Sollwert des Stromes (CC = Constant Current)

CR - durch den stromabhängigen Spannungssollwert (optional bei U/I/R Betrieb), angezeigt neben dem Spannungsistwert (CR= Constant Resistance)

Neben dem Zustand des Ausgangs kann ein Alarm, eine Warnung oder eine Meldung erscheinen:

Alarm Beispiel: ⚠ OT = Übertemperatur

Warnungen Beispiel: U> = Überspannung

Meldungen Beispiel: I> = Überstrom

Unterhalb der Anzeige für den Status des Ausgangs wird der Bedienort angezeigt, der ausschließlich auf das Gerät zugreifen darf.

local Nur Steuerung am Gerät möglich

remote Fernsteuerung mit digitalen Schnittstellen (IF-C1, IF-R1, IF-U1 usw.)

extern Fernsteuerung über interne, analoge Schnittstelle oder Schnittstellenkarte (IF-A1)

6.4 Gerät einschalten

Das Einschalten des Gerätes geschieht über den Netzschalter. Nach dem Einschalten des Gerätes wird auf dem Display der Gerätetyp und gegebenenfalls ein Benutzertext ausgegeben.

Der Benutzertext kann über die optionalen digitalen Steckkarten und einem mitgelieferten LabView-Baustein programmiert werden. Er eignet sich besonders zur besseren Identifizierung eines Gerätes innerhalb einer umfangreicheren Anwendung.

Nachdem das interne System überprüft und hochgefahren ist, stellen sich die zuletzt eingestellten Sollwerte ein. Die Wiedereinschaltung des Leistungsausganges bei Netzwiederkehr oder beim Einschalten des Gerätes kann in den Einstellungen (**Profile**) abgewählt werden.

6.5 Einschalten des Ausgangs

Durch Betätigung der ON-Taste schaltet der Leistungsausgang ein, sofern nicht durch den überlagernden Eingang „REM-SB“ (Pin 13) der internen analogen Schnittstelle bzw. Eingang „Standby“ (Pin 11) der optionalen Schnittstellenkarte IF-A1 blockiert. Ist das Einschalten durch einen dieser Eingänge verhindert, zeigt der Statustext „auto ON“ im Display die Einschaltbereitschaft des Ausgangs an. Nach Freigabe des blockierenden Eingangs schaltet der Leistungsausgang ein.

Hinweis

*Im Zustand **local** (siehe auch Abschnitt 6.9), ist der Pin REM-SB der analogen Schnittstelle (interne oder externe) nicht wirksam.*

Im Display wird der Zustand des Ausgangs mit **ON** angezeigt.

Über die OFF-Taste wird der Leistungsausgang ausgeschaltet. Im Display wird der Zustand des Ausgangs mit **OFF** angezeigt.

6.6 Sollwerte einstellen

Hinweis

Sollwerte können grob oder fein eingestellt werden. Der Wechsel von grob (Schrittweite siehe unten) nach fein oder umgekehrt erfolgt durch Druck auf die Drehknöpfe rechts neben dem Display. Die letzte Wahl, ob grob oder fein, wird beim Ausschalten des Gerätes nicht gespeichert. Nach dem Einschalten ist standardmäßig grob aktiv, bei Firmware C3.13 oder höher, ansonsten fein.

Solange im Display der Status **extern** oder **remote** nicht angezeigt wird, können Sollwerte manuell eingestellt werden.

Wie die Sollwerte vorgegeben werden, wird im Gerätemenü im Punkt ◆**Accept set value** festgelegt. Dieser ist zu erreichen über Taste M -> **Profile** -> **General settings** -> **Control panel**.

Siehe „7.4 Bedieneinheit konfigurieren“.

Direkte Sollwertübernahme

Bei der direkten Sollwertübernahme werden über die beiden Drehknöpfe die Sollwerte für Spannung und Strom direkt gestellt.

Über den linken Drehknopf kann die gewünschte Spannung justiert werden. Der Spannungssollwert wird invertiert angezeigt.

Über den rechten Drehknopf kann entweder der Sollwert des Stromes, der Leistung (nur bei Geräten ab 1kW) oder des Innenwiderstandes (optional, freischaltbar) verstellt werden. Der einstellbare Sollwert wird invertiert dargestellt.

Über die **SELECT**-Tasten

P◄ wird der Leistungssollwert, über

R◄ wird der Innenwiderstandssollwert und über

I◄ wird der Sollwert des Stromes zur Einstellung ausgewählt. Die maximal einstellbare Leistung kann ebenso begrenzt werden.

Sollwert nach Bestätigung

Alternativ zur direkten Sollwertübernahme können Sie im Menü die „Übernahme der Sollwerte nach Bestätigung“ mit der **RETURN**-Taste aktivieren, siehe Abschnitt „7. Gerätekonfiguration“. Die Sollwerte können weiterhin mit den Drehknöpfen eingestellt werden, werden aber nicht sofort im Gerät gesetzt, sondern erst nach Bestätigung. Solange der Sollwert nicht verstellt wird, wird nur die Einheit des verstellbaren Sollwertes invertiert dargestellt. Wird der Sollwert über die Drehknöpfe verstellt, wird er auch invertiert angezeigt.

Über die **SELECT**-Tasten wird zwischen dem Leistungssollwert und dem Stromsollwert gewechselt. Die vorgewählten Sollwerte werden aber zunächst nicht am Ausgang gestellt.

Über die **RETURN**-Bedientaste werden die Sollwerte betätigt und gestellt.

ESC Über die **ESC**-Bedientaste wird der vorgewählte Sollwert verworfen und der momentan eingestellte Sollwert wird wieder eingeblendet.

Hinweis

Die Einstellung des Innenwiderstandssollwertes kann nur nach vorheriger, einmaliger Freischaltung der Option „Innenwiderstandsregelung“ (siehe auch 7.8) erfolgen.

Hinweis

*Der Widerstandssollwert ist einstellbar von 0Ω bis 20*U_{Nenn} ÷ I_{Nenn}. Bei einem Gerät mit U_{Nenn} = 65V und I_{Nenn} = 10A wären das also max. 130Ω.*

Auswählen und Stellen von vordefinierten Sollwerten

Im Menü Preset List (siehe „7.2 Voreinstellung von Sollwertsätzen“) ist eine Tabelle mit bis zu 4 frei definierbaren Sollwertsätzen hinterlegt. Mit dem linken Drehknopf wird auf den nächsten Sollwertsatz umgeschaltet. Die Sollwerte werden mit der RETURN-Bedientaste übernommen oder mit der ESC-Bedientaste wieder verworfen.

1→3 Die Sollwerte sind auf den 1. Sollwertsatz eingestellt. Falls die RETURN-Bedientaste betätigt wird, werden die Sollwerte des Sollwertsatzes 3 eingestellt. Die Anzeige der Sollwerte zeigen den neu gewählten Sollwert an, also die Sollwerte des 3. Sollwertsatzes.

Über die Memory-Bedientaste kann MEM direkt zur Einstellung der Sollwertsätze gesprungen werden. Die dort eingestellten Werte werden im aktuell gewählten Profil gespeichert, sofern mit der RETURN-Taste übernommen. Die Anzeige wechselt nach der Übernahme in die normale Betriebsanzeige zurück.

Schrittweiten bei Sollwerteinstellung

Spannung			Strom		
Nennwert	Grob	Fein	Nennwert	Grob	Fein
16V	100mV	10mV	4A	50mA	1mA
32V	200mV	10mV	5A	50mA	1mA
65V	0,5V	10mV	10A	0,1A	10mA
80V	0,5V	10mV	15A	0,1A	10mA
160V	1V	100mV	20A	0,2A	10mA
360V	2V	100mV	40A	0,5A	10mA
			60A	0,5A	10mA

Leistung			Widerstand		
Nennwert	Grob	Fein	Maximalwert	Grob	Fein
1.000kW	10W	1W	16Ω	100mΩ	10mΩ
1.500kW	10W	1W	26,7/32/40Ω	200mΩ	10mΩ
			64Ω	500mΩ	10mΩ
			130Ω	1Ω	10mΩ
			260Ω	2Ω	10mΩ
			480/720/800Ω	5Ω	10mΩ
			960Ω	5Ω	10mΩ

6.7 Tastenfeld umschalten

Über die Bedientaste PAGE wird ein anderes Tastenfeld innerhalb der Betriebsanzeige eingeblendet und den Tasten andere Funktionen zugewiesen.

6.8 Bedieneinheit sperren

Über die Bedientaste „Bedienfeld sperren“ werden alle Tasten und die Drehknöpfe blockiert. Im Menü kann die Sperre vom Bedienfeld so konfiguriert werden, daß die Funktion nicht unterstützt wird, oder die Sperre sich nicht auf die **OFF**-Taste bezieht. Siehe auch „Bedienfeldsperre freigeben“ im Abschnitt „7.4 Bedieneinheit konfigurieren“.

Mittels dieser Bedientaste heben Sie die Sperre des Bedienfeldes auf, wenn innerhalb von 2s diese

Bedientaste gedrückt wird.

6.9 Bedienort wechseln

Der Anwender kann zwischen drei Bedienorte umschalten: LOCAL, REMOTE/EXTERN und FREE. LOCAL kann nur manuell aktiviert werden und sperrt bzw. unterbricht jegliche Fernseuierung. REMOTE (Fernsteuerung über digitale Schnittstelle) und EXTERN (analoge Fernsteuerung) können nur über die Schnittstellen selbst aktiviert werden und FREE ist immer aktiv, wenn die anderen nicht aktiv sind. Das Gerät zeigt zu LOCAL und REMOTE/EXTERN entsprechende Statustexte im Display an.

Bedienung:

Der Benutzer bestimmt über diese Bedientaste, daß das Gerät ausschließlich vor Ort, also **local**, bedient werden soll. Jeglicher Zugriff über eine digitale oder analoge Schnittstelle ist dann gesperrt bzw. wird abgebrochen, falls gerade aktiv.

EXT Der Benutzer kann über die Bedientaste **EXT** den Zugriff einer Kommunikationsschnittstelle oder des analogen Interfaces erlauben. Dies schaltet den **local** Modus aus.

6.10 Umschalten in den Funktionsmanager

SEQ Über die SEQ-Taste wird auf den Funktionsmanager umgeschaltet.

Ein Umschalten in den Funktionsmanager ist nur möglich, wenn der Netzteilausgang ausgeschaltet ist. Die aktuellen Sollwerte für Spannung und Strom werden zunächst auf 0V und 0A gesetzt. Details zum Funktionsmanager siehe Abschnitt „6.15 Der Funktionsmanager“.

6.11 Umschalten ins Menü

M Über die MENU-Taste in der Betriebsanzeige wird in die Menüebene gewechselt. Es erscheint ein Menüauswahlfenster:

Profile	Einstellung von Benutzerprofilen
Function	Parametrieren eines Funktionsablaufs
Analogue interface	Einstellungen zur internen analogen Schnittstelle
Communication	Konfigurieren der dig. Schnittstelle
Options	Defaulteinstellung, Freischaltung, Sperren der Geräte-Konfiguration
About…	Hersteller, Service, SW-Version etc.

ESC Die Menü-Auswahlseite wird nach Betätigen der ESC-Taste in die nächsthöhere Ebene verlassen.

↑ ↓ Über die Auswahl-Tasten kann ein anderer Menüpunkt ausgewählt werden.

↵ Über die RETURN-Taste kann eine tiefere Menüebene geöffnet werden. In der untersten Menüebene liegen die Parameterseiten.

6.12 Parameterseiten

Die Parameterseite ist die unterste Einstellebene. Hier können Parameter überprüft und verändert werden.

ESC Nach Drücken der ESC-Taste wird die Parameterseite in die nächsthöhere Ebene verlassen. Es werden keine Parameter übernommen, also auch die nicht, die in der aktuellen Parameterseite verändert wurden.

↑ ↓ Über die Auswahl-Tasten können Sie den gewünschten Parameter in der Anzeige auswählen, er wird daraufhin invertiert dargestellt. Über den linken Drehknopf kann dann der Parameter eingestellt werden.

↵ Über die RETURN-Taste wird das Setzen der Werte in der aktuellen Parameterseite abgeschlossen. Die veränderten Parameter werden abgespeichert und übernommen. Das Parameterfenster wird verlassen.

6.13 Alarme, Warnungen und Meldungen

Alarme, Warnungen und einfache Meldungen können optisch im Display und akustisch signalisiert werden. Weiterhin melden die Pins „OT“ und „OVP“ der internen, analogen Schnittstelle die Alarme Überspannung und Übertemperatur. Siehe dazu „7.4 Bedieneinheit konfigurieren“.

Das Gerät überwacht die Kommunikationsschnittstellen hinsichtlich Übertragungsfehlern, interner Fehlermeldungen, sowie selbst definierter Warnungen und Alarme. Die Ausgangsspannung, der Ausgangsstrom und das Verhalten vom Istwert zum Sollwert können überwacht werden.

In der Anzeige hat ein Alarm Vorrang vor einer Warnung und einer einfachen Meldung. Es können bis zu vier Alarme, Warnungen oder Meldungen angezeigt werden, deren Anzeige in einem Zeitabstand von zwei Sekunden rotiert.

Tritt ein Alarm auf, werden Warnungen und Meldungen, sofern es ingesamt schon vier waren, unterdrückt.

Die Tabelle unten gibt eine Übersicht über mögliche Fehler und deren Bedeutung, sowie die möglichen Fehlertypen, falls konfigurierbar.

	Fehlertyp				
Anzeige	**Alarm**	**Warnung**	**einfache Meldung**	**abhängig von Parameter**	**Beschreibung**
OV	·				Überspannung am Leistungsausgang
SYS	·				allgemeiner Systemfehler
FCT	·				Funktionsablauf konnte nicht übertragen werden
OT	·			[1]	Übertemperatur wird gemeldet
		·		[2]	
CAN		·			Übertragungsfehler über den CAN-Bus
U>	def.	def.	def.		Überspannungsschwelle wurde überschritten
U<	def.	def.	def.		Unterspannungsschwelle wurde unterschritten
I>	def.	def.	def.		Überstromschwelle wurde überschritten
I<	def.	def.	def.		Unterstromschwelle wurde unterschritten
U↗	def.	def.	def.		Soll-Ist-Vergleichsfehler bei einem positiven Spannungssprung
U↘	def.	def.	def.		Soll-Ist-Vergleichsfehler bei einem negativen Spannungssprung
I↗	def.	def.	def.		Soll-Ist-Vergleichsfehler bei einem positiven Stromsprung
I↘	def.	def.	def.		Soll-Ist-Vergleichsfehler bei einem negativen Stromsprung
P↗	def.	def.	def.		Soll-Ist-Vergleichsfehler bei einem positiven Leistungsprung
P↘	def.	def.	def.		Soll-Ist-Vergleichsfehler bei einem negativen Leistungssprung

[1] OT disappear = OFF
[2] OT disappear = auto ON
def. = definierbar

Ein ***Alarm*** schaltet den Leistungsausgang ab und muß quittiert werden, bevor der Leistungsausgang wieder eingeschaltet werden kann (siehe dazu „6.14 Quittieren von Alarmen und Warnungen“).

Eine ***Warnung*** bleibt solange im Display stehen, bis sie quittiert wird, und kann den Leistungsausgang vorübergehend abschalten, wenn für den betreffenden Fehler die Einstellung „auto ON“ aktiviert wurde.

Eine einfache ***Meldung*** wird nur angezeigt und auch nur solange die Meldungsursache besteht. Wenn mehrere Meldungen anstehen, werden diese auch im Zwei-Sekunden-Rhythmus abwechselnd eingeblendet.

6.14 Quittieren von Alarmen und Warnungen

Über die QUIT-Taste kann man Warnungen und Alarme quittieren, d.h. die Kenntnisnahme bestätigen.

Eine Warn- oder Alarmmeldung wird nach Betätigung der QUIT-Taste, falls die Ursache weiterhin besteht, umgewandelt in eine einfache Meldung. Wenn die Ursache nicht mehr besteht wird die Meldung ausgeblendet.

6.15 Der Funktionsmanager

Der Funktionsmanager dient zur Erstellung von Funktionsabläufen, die zur automatisierten Ansteuerung des Gerätes verwendet werden können. Über ihn können Sollkurven nach einer Funktion f(U, I, Δt) erzeugt werden. Er stellt die Sollwerte in einem Intervall von 2ms. Somit können nur Zeiten für Δt erzeugt werden, die ein Vielfaches von 2ms betragen, z.B. 50ms. Bei einer Änderung der Spannung von einem Punkt zum nächsten wird eine Rampe erzeugt, deren Stufenanzahl sich aus Δt : 2ms, für das Beispiel also 25, errechnet.

Der Funktionsmanager steuert das Netzgerät und stellt die Sollwerte, die im Funktionsablauf konfiguriert wurden. Der tatsächliche Verlauf der Ausgangswerte wird aber von der angeschlossenenen Last und Ausgangskapazität des Netzgerätes bestimmt.

Zur Erklärung der Begriffe:

Funktionsablauf = der Funktionsablauf setzt sich aus bis zu 5 miteinander verknüpften Sequenzvorgaben zusammen (**Setup function**). Jede Sequenzvorgabe kann aus einer der 5 frei definierbaren Sequenzen bestehen.

Funktionsaufbau = durch die Festlegungen im Funktionsaufbau steuert der Funktionsmanager das Netzgerät bezüglich der Betriebsart (U/I/P oder U/I/R). Außerdem, werden die Wiederholrate des Funktionsablaufs und die beliebige Reihenfolge der Sequenzen festgelegt. In Abhängigkeit vom Funktionsaufbau steuert der Funktionsgenerator nach Ablauf einer Sequenz die nächste Sequenz an und beachtet die in der Sequenzkontrolle dieser Sequenz festgelegten Einstellungen.

Sequenz = setzt sich aus der Sequenzkontrolle und 10 Sequenzpunkten zusammen. Ruft der Funktionsmanager eine Sequenz auf, stellt er zunächst die in der Sequenzkontrolle definierten Parameter. Die 10 Sequenzpunkte werden nacheinander gesetzt und der Vorgang wird, abhängig von Wiederholrate der Sequenz, erneut ausgeführt.

Sequenzkontrolle (**Sequence** control) = bestimmt die Wiederholrate des Sequenzablaufs und den maximalen Leistungssollwert während der Abarbeitung der Sequenz, sowie den Innenwiderstand (Option, muß freigeschaltet werden).

Sequenzpunkt = Eine Sequenz hat insgesamt 10 Sequenzpunkte. Die Sequenzpunkte werden nacheinander von Sequenzpunkt 0 bis Sequenzpunkt 9 vom Funktionsgenerator angefahren. Die Definition des Sequenzpunktes legt fest, welche Sollwerte für die Spannung und für den Strom nach Ablauf der eingestellten Zeit erreicht werden soll. Hierdurch können Sprungfunktionen durch die Angabe einer Zeit von 0 ms oder 2ms, aber auch Rampen mit Zeiten von 4 ms bis 99:99h eingestellt werden. Die Zeitangabe 0 ms kann nur nach 2ms abgearbeitet werden, da intern in 2ms- Schritten Sollwerte gesetzt werden.

Zusätzlich können die in den Profilen eingestellten Überwachungskreise während des Funktionsablaufs genutzt werden. Über die Kommunikationsschnittstellen können Sie den Funktionsablauf steuern und überwachen.

Übersicht der Anzeigeelemente im Funktionsmanager:

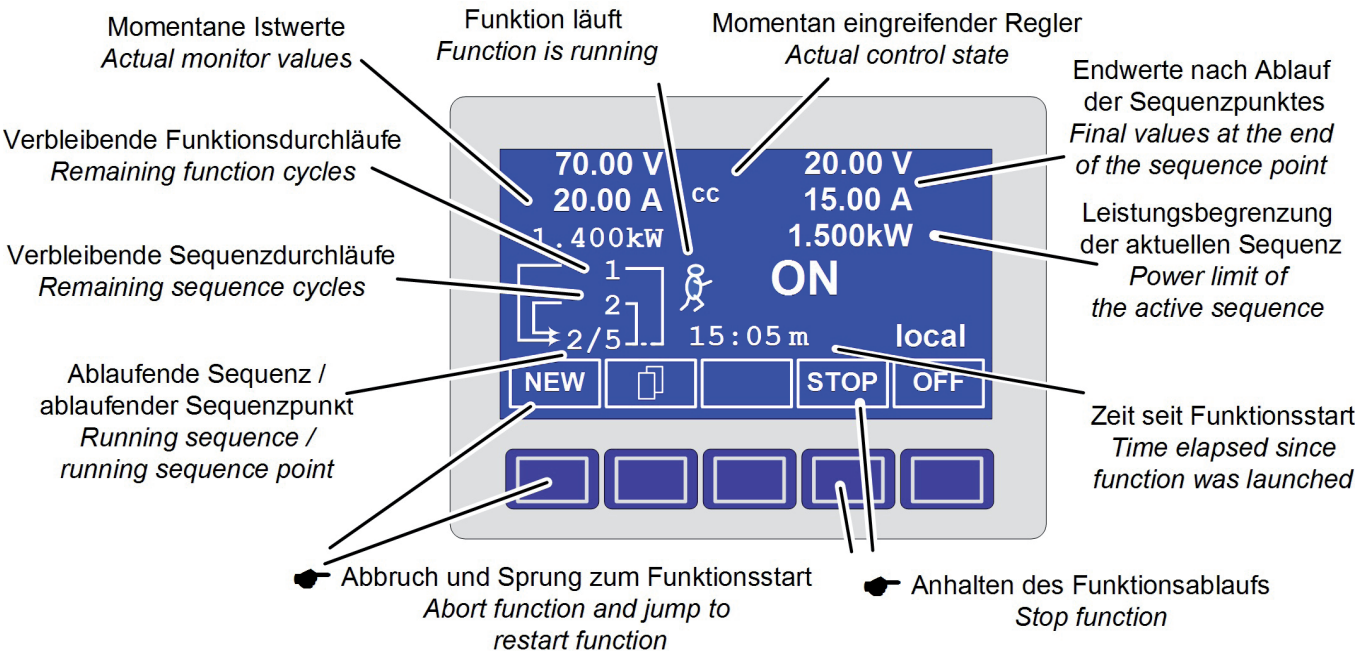


Bild 5

6.15.1 Funktionsablauf konfigurieren

M + Function +

Über den Menüpunkt „Function“ gelangt man in folgende Menüauswahl:

- Setup function
- Sequence 1
- Sequence 2
- Sequence 3
- Sequence 4
- Sequence 5

6.15.2 Der Funktionsaufbau

Setup function +

Man kann hier die Betriebsart des Netzteils und Wiederholrate festlegen.

◆ **Function mode**

= U/I/P	Funktion läuft in der U/I/P Betriebsart (nur verfügbar bei Geräten ab 1kW)
= U/I	Funktion läuft in der U/I Betriebsart (nur bei Geräten bis 640W verfügbar)
= U/I/R	Funktion läuft in der U/I/R Betriebsart (nur bei freigeschalteter Option „Innenwiderstands-regelung“ verfügbar)

Siehe auch Abschnitt „7.1 Betriebsparameter definieren“.

◆ **Funct.cycles**

= {1..254}	Funktion wird n-mal wiederholt
= ∞	Funktion wird unendlich oft wiederholt

◆ **Link sequences to one function**

Task:	1	2	3	4	5
Seq.:	{-,1..5}	{-,1..5}	{-,1..5}	{-,1..5}	{-,1..5}

Den fünf Aufgaben (Tasks) des Funktionsablaufs können Sie eine Sequenz zuordnen. Die fünf Aufgaben werden vom Funktionsmanager dann später nacheinander durchlaufen.

Unterhalb des jeweiligen Tasks können Sie bestimmen, aus welchen Sequenzen und welcher Reihenfolge sich der Funktionsablauf zusammensetzen soll. Das Symbol „-“ zeigt an, dass keine Sequenz zugewiesen ist und der Task demzufolge nicht bearbeitet wird.

6.15.3 Sequenzen festlegen

Hinter den Menüpunkten „Sequence {1..5}“ verbirgt sich die zur Sequenz zugeordnete Menüauswahlseite.

Sequence {1..5} +

Es öffnet sich folgende Menüauswahlseite

- Sequence {1..5} Anzeige der ausgewählten Sequenz
  - Sequence control
  - Sequence points 0-4
  - Sequence points 5-9

Die sequenzbezogene Einstellung der Wiederholrate, der Leistungsbegrenzung und des Innenwiderstandes (bei freigeschaltetem U/I/R Betrieb) und die Sequenzpunkte können in den Parameterfenstern eingestellt werden.

6.15.4 Sequenzbezogene Parameter

Sequence control +

Function mode : U/I/P {U/I}

Anzeige der Betriebsart des Netzteils

◆ **Seq. cycles** {1..254, ∞ } Grundeinstellung: 1

= {1..254}	Sequenz wird n-mal wiederholt
= ∞	Sequenz wird unendlich oft wiederholt

◆ **P seq=** {0…P_{Nenn}} Grundeinstellung: P_{Nenn}

Während des Ablaufs der Sequenz gilt die eingestellte Leistungsbegrenzung.

Nur mit Option „Innenwiderstand“ (freischaltbar):

◆ **R seq= {**0Ω...20 * Ri_{Nenn}**}** Grundeinstellung: R_{Nenn}

Während des Ablaufs der Sequenz gilt der eingestellte Innenwiderstand.

6.15.5 Festlegung der Sequenzpunkte

Sequence points 0-4 {5-9} +

Eine Sequenz wird über 10 Sequenzpunkte definiert. Ein Sequenzpunkt setzt sich aus den zu erreichenden Sollwerten U und I und der Zeit Δt zusammen.

◆ **Δt =** { 0…99:59h}

◆ **U[V] =** { 0… U_{nenn}}

◆ **I[V] =** { 0… I_{nenn}}

Zum Verständnis der Abarbeitung der Funktion ist es wichtig, die jeweilige Startbedingung bei Eintritt in die jeweilige Sequenz zu berücksichtigen:

Sollwerte beim Start des Funktionsablaufs

Grundsätzlich startet der Funktionsablauf mit
U_{soll} = 0V und I_{soll} = 0A

Sollwerte bei Wiedereintritt in die Sequenz

Falls die Sequenz sich wiederholt, bestimmt der letzte Sequenzpunkt, der abgearbeitet wurde, die neue Startbedingung für die Sequenz.

Beispiel: Sequenzpunkt 9 hat die Werte 80V/50A/250ms und die Sequenz wird wiederholt, dann startet die Sequenz mit 80V und 50A, aber mit der Zeit, die für Sequenzpunkt 0 festgelegt wurde, beispielsweise 500ms. Während der 500ms nähern sich die Sollwerte linear den für den Endpunkt vorgegebenen Sollwerten von Sequenzpunkt 0 an.

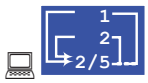
6.15.6 Anzeige während des Funktionsablaufs

Siehe auch Übersicht auf der vorherigen Seite.

Anzeige der Messwerte

In der Anzeige des Funktionsablaufs werden links die aktuellen Istwerte in kleiner Schrift angezeigt. Der Status des momentanen Regelmodus' wird rechts neben dem zugehörigen Istwert angezeigt.

Anzeige der Sollwerte (auf der rechten Seite des Displays) des aktuellen Sequenzpunktes, die sich nach Abarbeitung einstellen.



Statusanzeige des Funktionsablaufs

Die verbleibenden Wiederholungen des Funktionsablaufs (1) und der Sequenz (2), sowie die Sequenz (2/_) und der momentan aktive Sequenzpunkt (_/5) werden dargestellt.

Funktionsablauf wurde angehalten bzw. wurde noch nicht gestartet.

Funktionsablauf wird abgearbeitet.

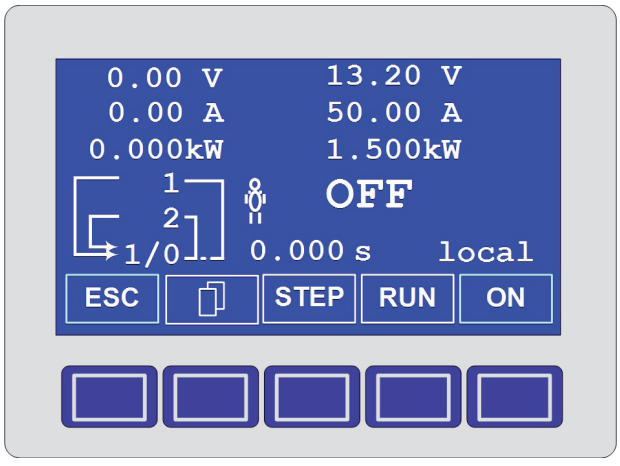
Es wird die abgearbeitete Zeit seit dem Start des Funktionsablaufs angezeigt. Nach einem Stopp wird die Zeit angehalten. Über die STEP , RUN oder GO Taste wird der Funktionsablauf fortgeführt. Die Zeit läuft danach weiter.

{ON,OFF} Zustand des Ausgangs

Neben dem Zustand des Ausgangs kann ein Alarm, Warnung oder Meldung erscheinen.

6.15.7 Steuern des Funktionsmanagers

Über die interaktive Bedienfeldanzeige werden den Bedientasten Funktionen zugewiesen. Hierüber können Sie den Funktionsablauf anhalten, fortführen, zurücksetzen zum Startpunkt oder den Funktionsmanager verlassen.



Man kann vor dem eigentlichen Funktionsablauf diesen zuerst simulieren, das heißt

- der Ausgang wird nicht eingeschaltet
- Schritt für Schritt werden die Sequenzpunkte

abgearbeitet und können so überprüft werden.

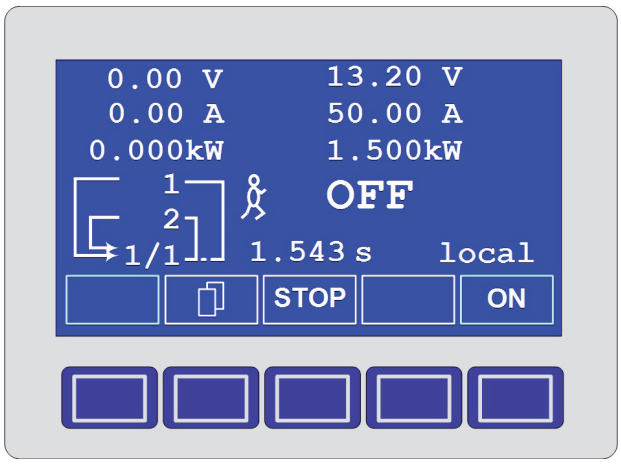
Über die Kommunikationsschnittstellen können man den Ablauf extern steuern. Hierdurch hat man zusätzlich die Möglichkeit, einen Haltepunkt innerhalb des Funktionsablaufs zu setzen, wo die Abarbeitung dann stoppt.

ESC Nach Betätigen der ESC-Taste verläßt man den Funktionsmanager und kehren wieder zurück in die Betriebsanzeige mit unveränderten Sollwerten.

STEP Mittels der STEP-Taste können Sie den aktuell angezeigten Sequenzpunkt abarbeiten. Nach Ablauf des Steps stellen sich die Sollwerte ein, die im oberen rechten Displaybereich dargestellt werden.

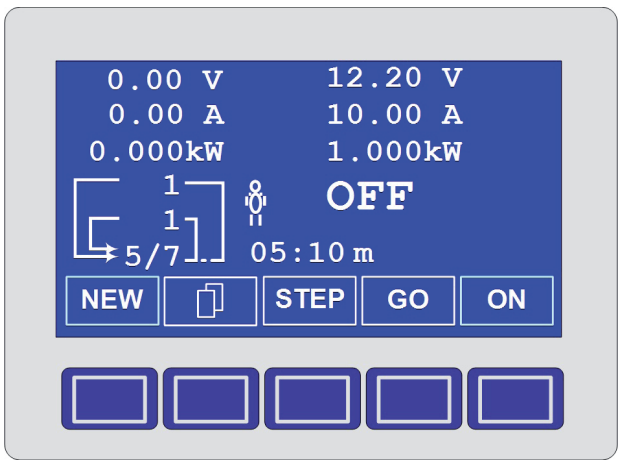
RUN Mit der RUN-Taste können Sie den Funktionsablauf starten. Die Sequenzpunkte werden nacheinander abge-arbeitet.

Beispiel für Simulation im OFF-Zustand:



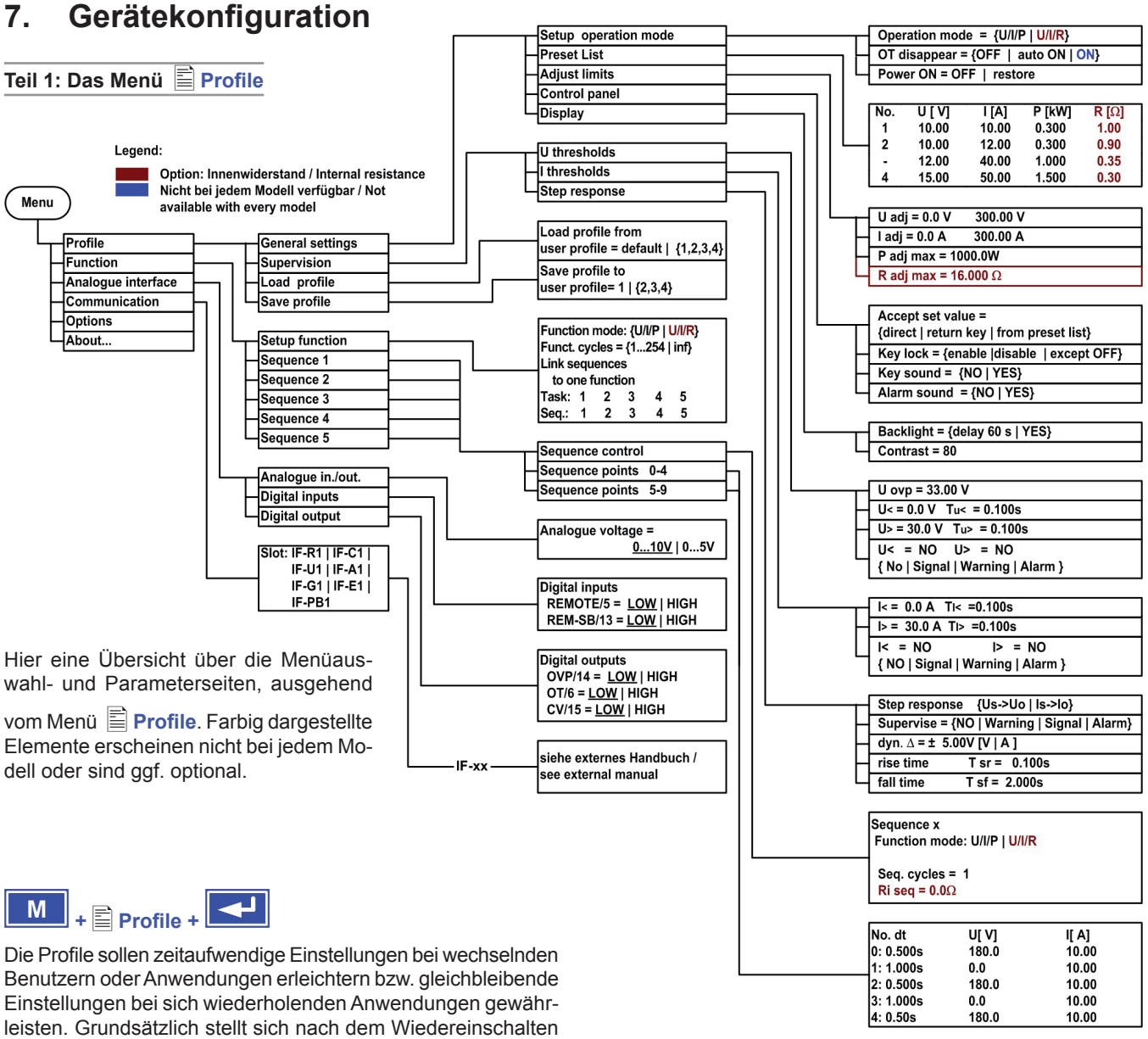
GO Über die GO-Taste können Sie nach dem Anhalten den Funktionsablauf fortsetzen.

NEW Man können aber auch zum Start des Funktionsablaufs über die NEW-Taste zurückkehren



7. Gerätekonfiguration

Teil 1: Das Menü Profile


Legend:
Option: Innenwiderstand / Internal resistance
Nicht bei jedem Modell verfügbar / Not available with every model
Menu
Profile
Function
Analogue interface
Communication
Options
About...
General settings
Supervision
Load profile
Save profile
Setup function
Sequence 1
Sequence 2
Sequence 3
Sequence 4
Sequence 5
Analogue in./out.
Digital inputs
Digital output
Slot: IF-R1 | IF-C1 | IF-U1 | IF-A1 | IF-G1 | IF-E1 | IF-PB1
IF-xx
Setup operation mode
Preset List
Adjust limits
Control panel
Display
U thresholds
I thresholds
Step response
Load profile from user profile = default | {1,2,3,4}
Save profile to user profile= 1 | {2,3,4}
Function mode: {U/I/P | U/I/R}
Funct. cycles = {1...254 | inf}
Link sequences to one function
Task: 1 2 3 4 5
Seq.: 1 2 3 4 5
Sequence control
Sequence points 0-4
Sequence points 5-9
Analogue voltage = 0...10V | 0...5V
Digital inputs
REMOTE/5 = LOW | HIGH
REM-SB/13 = LOW | HIGH
Digital outputs
OVP/14 = LOW | HIGH
OT/6 = LOW | HIGH
CV/15 = LOW | HIGH
siehe externes Handbuch / see external manual
Operation mode = {U/I/P | U/I/R}
OT disappear = {OFF | auto ON | ON}
Power ON = OFF | restore
No. U [V] I [A] P [kW] R [Ω]
1 10.00 10.00 0.300 1.00
2 10.00 12.00 0.300 0.90
- 12.00 40.00 1.000 0.35
4 15.00 50.00 1.500 0.30
U adj = 0.0 V 300.00 V
I adj = 0.0 A 300.00 A
P adj max = 1000.0W
R adj max = 16.000 Ω
Accept set value = {direct | return key | from preset list}
Key lock = {enable |disable | except OFF}
Key sound = {NO | YES}
Alarm sound = {NO | YES}
Backlight = {delay 60 s | YES}
Contrast = 80
U ovp = 33.00 V
U< = 0.0 V Tu< = 0.100s
U> = 30.0 V Tu> = 0.100s
U< = NO U> = NO
{ No | Signal | Warning | Alarm }
I< = 0.0 A TI< =0.100s
I> = 30.0 A TI> =0.100s
I< = NO I> = NO
{ NO | Signal | Warning | Alarm }
Step response {Us->Uo | Is->Io}
Supervise = {NO | Warning | Signal | Alarm}
dyn. Δ = ± 5.00V [V | A]
rise time T sr = 0.100s
fall time T sf = 2.000s
Sequence x
Function mode: U/I/P | U/I/R
Seq. cycles = 1
Ri seq = 0.0Ω
No. dt U[V] I[A]
0: 0.500s 180.0 10.00
1: 1.000s 0.0 10.00
2: 0.500s 180.0 10.00
3: 1.000s 0.0 10.00
4: 0.50s 180.0 10.00

Hier eine Übersicht über die Menüauswahl- und Parameterseiten, ausgehend vom Menü **Profile**. Farbig dargestellte Elemente erscheinen nicht bei jedem Modell oder sind ggf. optional.

M + **Profile** + ↵

Die Profile sollen zeitaufwendige Einstellungen bei wechselnden Benutzern oder Anwendungen erleichtern bzw. gleichbleibende Einstellungen bei sich wiederholenden Anwendungen gewährleisten. Grundsätzlich stellt sich nach dem Wiedereinschalten des Gerätes das zuletzt aktuelle Profil ein.

Über den Menüpunkt **Profile** gelangt man in folgende Menüauswahl:

- **General settings**
- **Supervision**
- **Load profile**
- **Save profile**

General settings + ↵

Unterhalb des Menüpunktes General settings können die Betriebsart, die Anzeige und die Bedienmöglichkeiten verändert werden.

- **Setup operation mode**
- **Preset list**
- **Adjust limits**
- **Control panel**
- **Display**

Supervision + ↵

Unterhalb des Menüpunktes **Supervision** können Alarme, Warnungen und Signale, so wie die zugehörigen Überwachungsgrenzen und Reaktionszeiten bestimmt werden.

- **U thresholds**
- **I thresholds**
- **Step response**

Load profile + ↵

◆ Load profile from user profile = {1..4, default}

Das aktuelle Profil wird durch das ausgewählte Profil ersetzt.

Save profile + ↵

◆ Save profile to user profile = {1..4}

Das aktuelle Profil kann in Profil 1 bis 4 abgespeichert werden.

7.1 Betriebsparameter definieren

Setup operation mode +

Die Art der Sollwerteinstellung, die Betriebsart des Gerätes, die Reaktion beim Wiedereinschalten und das Verhalten nach einer Übertemperatur können Sie hier festlegen.

U/I/P bzw. U/I oder U/I/R Betriebsart

◆**Setup op. mode** Grundeinstellung: U/I/P

= U/I/P Der Leistungsausgang wird über die Sollwerte der Spannung, des Stromes oder der Leistung geregelt (Modelle ab 1kW)

= U/I Der Leistungsausgang wird über die Sollwerte der Spannung oder des Stromes geregelt (Modelle bis 640W)

= U/I/R Gegenüber dem U/I/P (U/I) Betrieb wird der eingestellte Innenwiderstand berücksichtigt (nur bei freigeschalteter Option Innenwiderstandsregelung, siehe „12.3 Option: Innenwiderstandsregelung“)

Wiedereinschaltung nach Übertemperaturfehler

◆**OT disappear** Grundeinstellung: auto ON

=OFF Netzteilausgang bleibt auch nach Abkühlung des Gerätes ausgeschaltet. Der Fehler

OT Übertemperatur wird als Alarm angezeigt

= auto ON Netzteilausgang schaltet sich nach Abkühlung des Gerätes und nach Unterschreitung der Übertemperaturschwelle automatisch wieder ein. Dann wird der Fehler

OT Übertemperatur als Warnung angezeigt.

Sowohl die Warnung als auch der Alarm werden erst nach Quittierung aus der Anzeige gelöscht (siehe auch „6.13 Alarme, Warnungen und Meldungen“).

Wiedereinschaltung nach „Power ON“

◆**Power ON** Grundeinstellung: OFF

= OFF Der Leistungsausgang bleibt nach Netzwiederkehr oder beim Einschalten des Gerätes ausgeschaltet.

= restore Der Leistungsausgang schaltet sich nach Netzwiederkehr oder beim Einschalten des Gerätes automatisch ein, wenn er vor Wegfall der Netzspannung oder vor dem letzten Ausschalten eingeschaltet war.

Grundsätzlich stellen sich die letzten Sollwerte ein.

7.2 Voreinstellung von Sollwertsätzen

Preset List +

Sie können bis zu vier unterschiedliche Sollwertsätze vorgeben.

Beispieltabelle:

No.	U[V]	I[A]	P[kW]	R[Ω]
1:	0.00	0.00	1.500	20
2:	10.00	10.00	1.200	25
-:	0.00	0.00	1.500	50
-:	0.00	0.00	1.500	100

Widerstandswerte (rot) nur bei freigeschalteter Option U/I/R.
Leistungswerte (grün) nur bei Geräten ab 1kW.

Über den Parameter ◆**Accept set value = from preset list** kann in der Anzeige zwischen den Sollwertsätzen gewechselt werden. Sie können so z. B. zwischen den vorgegeben Sollwerten hin und her springen.

7.3 Einstellgrenzen

Hinweis

Die unten beschriebenen Einstellgrenzen wirken nur auf die normalen Sollwerte, jedoch nicht auf jene, die man in den Sequenzen des Funktionsmanagers vorgeben kann.

Adjust limits +

Die maximalen und minimalen Einstellgrenzen können hier festgelegt werden. Sie gelten sowohl im lokalen Betrieb als auch im externen Betrieb über die Schnittstellenkarten.

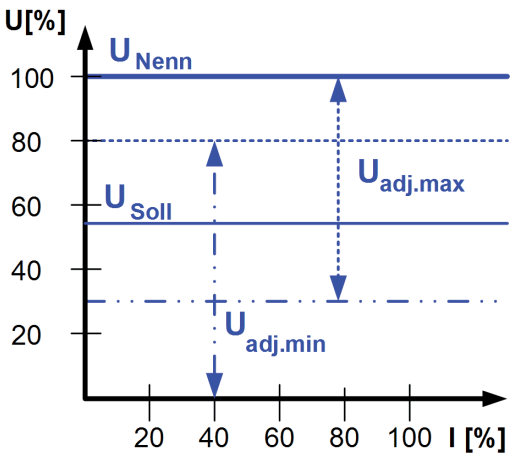
Einstellgrenze des Spannungssollwertes

◆**U adj** Grundeinstellung: 0V, U_{nenn}

= {$U_{adj.min}$} {$U_{adj.max}$}

wobei $U_{adj.min}$ = {0…$U_{adj.max}$} und $U_{adj.max}$ = {$U_{adj.min}$…U_{nenn}}

Sie können die minimale und maximale Einstellgrenze der Spannung vorgeben. Sollwerte, die sich außerhalb der ange-gebenen Grenzen befinden, werden sowohl von der Bedieneinheit als auch von den externen Schnittstellen nicht akzeptiert.

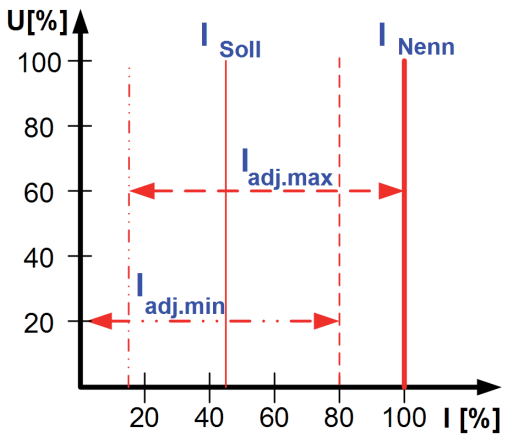


Einstellgrenzen vom Strom

◆**I adj** Grundeinstellung: 0A, I_{nenn}
= {$I_{adj.min}$} {$I_{adj.max}$}

wobei $I_{adj.min}$ = {0…$I_{adj.max}$} und $I_{adj.max}$ = {$I_{adj.min}$…I_{nenn}}

Sie können die minimale und maximale Einstellgrenze für den Sollwert des Stromes vorgeben. Sollwerte, die sich außerhalb der angegebenen Grenzen sich befinden, werden sowohl von der Bedieneinheit als auch von den externen Schnittstellen nicht akzeptiert.



Einstellgrenze des Leistungssollwertes (Geräte ab 1kW)

◆**P adj max** Grundeinstellung: P_{nenn}
= { 0 kW… P_{nenn} }

Man kann hier die maximale Einstellgrenze der Leistung einstellen. Höhere Sollwerte werden sowohl von der Bedieneinheit als auch von den externen Schnittstellen nicht akzeptiert.

Einstellgrenze des Innenwiderstandes

(Optional, bei freigeschaltetem U/I/R-Betrieb)

◆**R adj max** Grundeinstellung: 0Ω

= { 0Ω…20 * Ri_{nenn} }

Falls der U/I/R Betrieb freigegeben ist, kann man die maximale Einstellgrenze des Innenwiderstandes einstellen. Höhere Sollwerte werden sowohl von der Bedieneinheit als auch von den externen Schnittstellen nicht akzeptiert.

7.4 Bedieneinheit konfigurieren

Control panel +

Über die Menüseite **Control panel** kann man alle Parameter, bezogen auf die Bedieneinheit und Anzeige, konfigurieren.

Einstellvarianten von Sollwerten

◆**Accept set value** Grundeinstellung: direct

= direct	Der gestellte Sollwert wird direkt übernommen
= return key	Die eingestellten Sollwerte werden erst nach Bestätigung über die **RETURN**–Taste übernommen
= from preset list	Aus der Tabelle, die unter **Preset List** definiert werden kann, können Sollwertsätze mit dem linken Drehknopf ausgewählt und nach Übernahme mit der **RETURN**–Taste gestellt werden

Bedieneinheit sperren

Hier wird nur die Sperre selbst konfiguriert.

◆**Key lock** Grundeinstellung: except OFF

= except OFF	Die Bedieneinheit (Tasten und Drehknöpfe) wird, mit der Ausnahme der **OFF**-Taste, gesperrt
= enable	Die Bedieneinheit wird komplett gesperrt
= disable	keine Sperrfunktion

Über die Bediensperre können ein versehentliches Verstellen von Sollwerten oder die Bedienung blockiert werden.

Hinweis

Diese Einstellung ist nur temporär wirksam. Sie wird nach dem Wiedereinschalten des Gerätes bzw. nach Wiederkehr aus einem Stromausfall zurückgesetzt (= disable).

Signaltöne

◆**Key sound** Grundeinstellung: NO

= YES	ein kurzer Beep-Ton signalisiert einen Tastendruck
= NO	kein Signal bei Tastendruck

◆**Alarm sound** Grundeinstellung: YES

= YES	Sobald ein Alarm oder eine Warnung gemeldet wird, gibt das Gerät in kurzen Zeitabständen ein akustisches Alarmsignal aus
= NO	keine akustische Alarmsignalisierung

7.5 Display einstellen

Display +

Über die Parameterseite Display können Sie alle Parameter, bezogen auf die Anzeige, konfigurieren.

◆**Backlight** Grundeinstellung: ON

= YES Die Hintergrundbeleuchtung ist dauerhaft eingeschaltet

= delay 60s Die Hintergrundbeleuchtung wird nach Betätigung einer Bedientaste oder durch Drehen eines Drehknopfes für 60s eingeschaltet

◆**Contrast** Grundeinstellung: 80%

= { 70%...90% }

Der Kontrast kann nachgestellt werden, falls sich die Schrift zuviel oder zu wenig vom Hintergrund abhebt.

7.6 Überwachung

Supervision +

Über die Parameterseite Supervision können Sie die Überwachung der Ausgangsspannung, des Ausgangs-stromes und der Ausgangsleistung konfigurieren. Zusätzlich können Sie eine Sprungfunktion überwachen. Über den Menüpunkt Supervision gelangt man in folgende Menüauswahl:

U thresholds

I thresholds

Step response

7.6.1 Spannungsüberwachung

U thresholds+

Über die Parameterseite U thresholds werden sowohl die Überspannungsschutzschwelle (OVP) als auch die Überwachungskreise für Unter- und Überspannung eingestellt.

Überspannungsschutz (OVP)

◆**U ovp** Grundeinstellung: $1{,}1*U_{Nenn}$

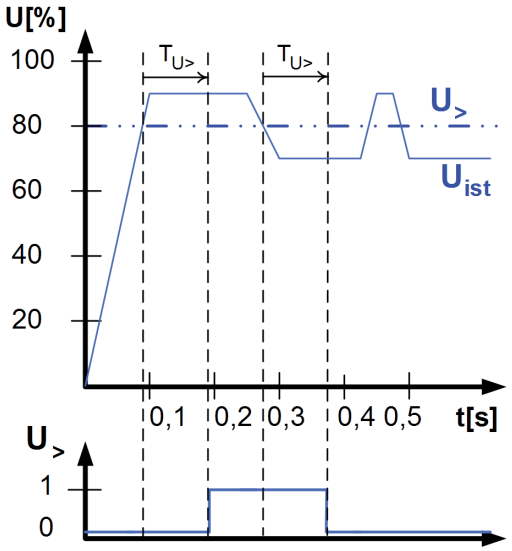
= {U>... $1{,}1*U_{Nenn}$}

Der Überspannungsschutz dient dem Schutz des Leistungsausganges. Sie können ihn aber, zum Schutz des Verbrauchers, an die maximal zulässige Spannung des Verbrauchers anpassen. Der Leistungsausgang wird unmittelbar nach Überschreitung der eingestellten Schwelle abgeschaltet.

Beispiel: ein 80V-Gerät kann bis 88V Uovp eingestellt werden.

OV Im Display wird der Alarm angezeigt. Siehe auch „6.13 Alarme, Warnungen und Meldungen“.

Überspannung überwachen



◆**U>** Grundeinstellung: U_{Nenn}

= { U<... U_{ovp}}

◆**Tu>** Grundeinstellung: 100 ms

= { 0...99:59h}

Diese Art der Spannungsüberwachung unterscheidet sich vom OVP (siehe oben) dadurch, daß nur eine Meldung nach einer einstellbaren Ansprechzeit ◆**Tu>** erfolgt, wenn die eingestellte Schwelle erreicht wurde. Die Meldung wird zurückgesetzt, wenn für die Dauer der Rückfallzeit ◆**Tu>** die Istspannung unterhalb der eingestellten Grenze verbleibt.

Somit können Sie Überspannungen überwachen ohne jedesmal einen OVP-Fehler auszulösen oder erst, wenn die Überspannung länger anliegt als die einstellbare Zeit ◆**Tu>**.

U> Alarm: Überspannung

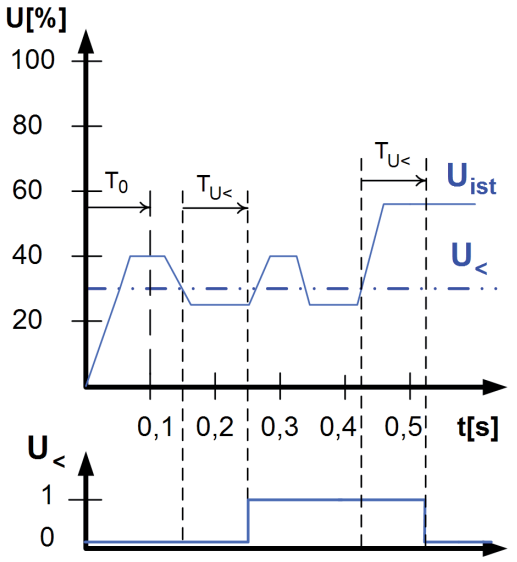
Dieser Fehler schaltet den Leistungsausgang ab. Ein Alarm muss quittiert werden, bevor der Leistungsausgang wieder eingeschaltet werden kann.

U> Warnung: Überspannung

Der Fehler wird signalisiert und bleibt bestehen, bis sie quittiert wurde und nicht mehr gemeldet wird.

U> Meldung: Überspannung

Unterspannung überwachen



◆**U<** Grundeinstellung: 0V
= { 0… U>}

◆**Tu<** Grundeinstellung: 100ms
= { 0…99:59h}

Sobald die Spannung die Unterspannungsgrenze unterschritten hat, wird nach Ablauf der Ansprechzeit ◆**Tu<** die Unterspannung gemeldet. Die Meldung entfällt, sobald für den Zeitraum der Rückfallzeit ◆**Tu<** die Unterspannungsgrenze überschritten bleibt. Nach dem Einschalten des Leistungsausgangs wird für T_0=100ms die Unterspannungsmeldung unterdrückt.

U< Alarm: Unterspannung

Die Meldung schaltet den Ausgang ab. Ein Alarm muss quittiert werden, bevor der Ausgang wieder eingeschaltet werden kann.

U< Warnung: Unterspannung

Die Meldung wird signalisiert und bleibt bestehen, bis sie quittiert wurde und nicht mehr gemeldet wird.

U< Meldung: Unterspannung

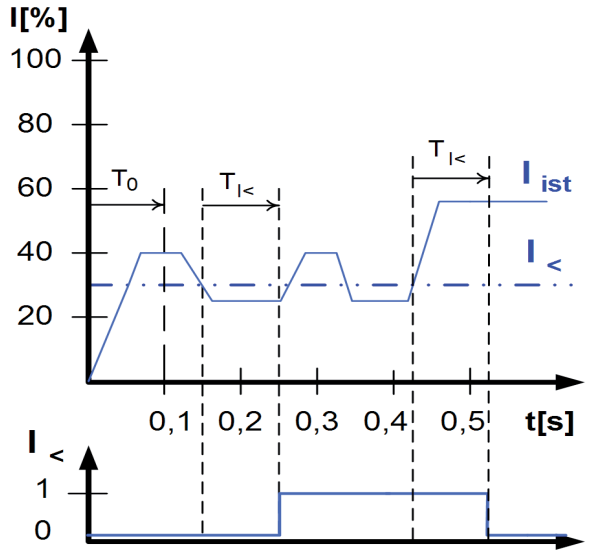
Das analoge Interface (IF-A1, optional) kann eine Unterspannung über einen der digitale Ausgänge melden.

7.6.2 Stromüberwachung

I thresholds +

Über die Parameterseite I thresholds werden die Überwachungskreise für Unter- und Überstrom eingestellt.

Unterstrom überwachen



◆**I<** Grundeinstellung: 0A
= { 0… I>}

◆**Ti<** Grundeinstellung: 100ms
= { 0…99:59h}

Der Unterstrom wird erkannt nach Ablauf der Ansprechzeit ◆**Ti<**, sofern der Strommesswert unter der Unterstromgrenze liegt. Die Meldung wird zurückgesetzt, wenn der Strom für die Rückfallzeit ◆**Ti<** größer ist als die Unterstromgrenze. Nach dem Einschalten des Leistungsausgangs wird für T_0=100ms die Unterstrommeldung unterdrückt.

I< Alarm: Unterstrom

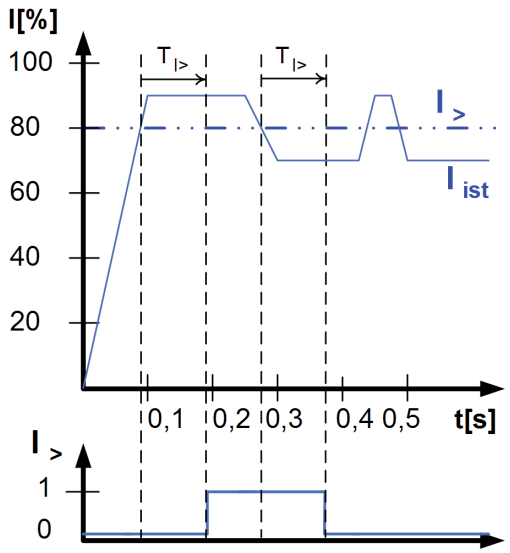
Die Meldung schaltet den Leistungsausgang ab. Ein Alarm muss quittiert werden, bevor der Leistungsausgang wieder eingeschaltet werden kann.

I< Warnung: Unterstrom

Die Meldung wird signalisiert und bleibt bestehen, bis sie quittiert wurde und nicht mehr gemeldet wird.

I< Meldung: Unterstrom

Überstrom überwachen



◆**I>** Grundeinstellung: I_{Nenn}
= { I<… I_{Nenn} }

◆**Ti>** Grundeinstellung: 100ms
= { 0…99:59h}

Nach Überschreiten der Überstromgrenze wird nach der Ansprechzeit ◆**Ti>** der Überstrom gemeldet. Die Meldung wird zurückgesetzt, wenn für die Dauer der Rückfallzeit ◆**Ti>** der Messwert des Stromes unter der eingestellten Grenze liegt.

I> Alarm: Überstrom

Die Meldung schaltet den Leistungsausgang ab. Ein Alarm muss quittiert werden, bevor der Leistungsausgang wieder eingeschaltet werden kann.

I> Warnung: Überstrom

Die Meldung wird signalisiert und bleibt bestehen, bis sie quittiert wurde und nicht mehr gemeldet wird.

I> Meldung: Überstrom

Die optionale, analoge Schnittstellenkarte IF-A1 kann einen Unterstrom oder Überstrom über einen digitalen Ausgang melden.

7.6.3 Sollwertsprünge überwachen

Step response +

Über die Parameterseite **Step response** werden die Überwachungskreise für den dynamischen und statischen Vergleich des Sollwertes mit dem Istwert eingestellt.

◆Step response: Grundeinstellung: U→Uo

Us→Uo	Überwachung der Abweichung des Spannungsollwertes vom Istwert
Is→Io	Überwachung der Abweichung des Stromsollwertes vom Istwert

◆Supervise Grundeinstellung: NO

NO	Die Überwachung meldet nichts
Signal	Die Überwachung meldet als Signal
Warning	Die Überwachung meldet als Warnung
Alarm	Die Überwachung meldet als Alarm

◆ dyn. Δ Grundeinstellung: 10%

= ±8.00V	Toleranzband der Spannung
= ±5.00A	Toleranzband des Stroms

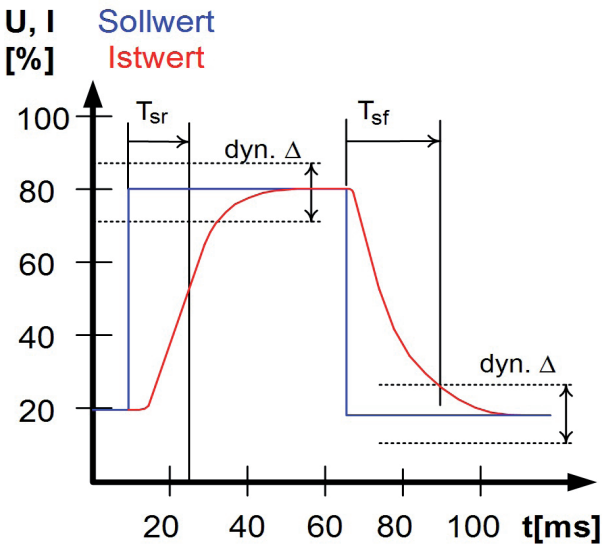
Das Einschwingverhalten eines Netzteils wird von der Last bestimmt. Nach dem Stellen eines neuen Sollwertes vergeht eine endliche Zeit bis der gewünschte Wert sich am Ausgang des Netzteils einstellt. Zum Beispiel kann im Leerlauf der Sollwertsprung von 100% Spannung auf 0V mehrere Sekunden dauern, bis die Ausgangskondensatoren entladen sind und der neue Sollwert sich einstellt.

Überwachung eines Sollwertsprungs

Der gestellte Sollwert wird mit dem gemessenen Istwert verglichen. Befindet sich die Differenz außerhalb des angegebenen Toleranzbands, wird bei einem Sollwertsprung nach Ablauf der zulässigen Einschwingzeit ◆**Tsr** die Überwachung auslösen.

◆rise time
Tsr = {0…99:59h} Default: 100ms

◆fall time
Tsf = {0…99:59h} Default: 2s



Meldungen des Soll-/ Istvergleichs

Beispiel: Der Sprung von einem kleineren Sollwert auf einen größeren Sollwert wurde nicht innerhalb der eingestellten Einschwingzeit ◆**Tsr** ausgeführt. Die Auslösung wird gemeldet als Alarm, Warnung oder einfache Meldung.

U oder U oder U

Abhängig von **Step response** wird alternativ I angezeigt.

Beispiel: Der Sprung von einem größeren Sollwert auf einen kleineren Sollwert wurde nicht innerhalb der eingestellten Einschwingzeit ◆**Tsf** ausgeführt.

U oder U oder U

Abhängig von **Step response** wird alternativ I angezeigt.

Teil 2: Menü Options

Options +

Über den Menüpunkt **Options** gelangen Sie in folgende Menü-Auswahlseite:

- **Reset configuration**
- **Enable R mode**
- **Setup lock**

7.7 Grundeinstellung wiederherstellen

Sie können alle Einstellungen auf die Default- bzw. Grundeinstellung (Auslieferungzustand des Gerätes) zurücksetzen.

Nach Auswahl des Menüpunktes werden Sie nochmalig aufgefordert zu bestätigen, ob Sie alle Einstellungen überschreiben wollen.

Achtung!

Falls eine PIN-Code-Sperre für die Gerätekonfiguration gesetzt wurde, wird diese hiermit gelöscht!

Reset configuration +

◆**Are you sure ?** Grundeinstellung: NO

= YES Alle Einstellungen werden zurückgesetzt.

= NO Die Einstellungen bleiben unverändert.

7.8 Freischaltung der U/I/R Betriebsart

Der U/I/R Betrieb kann nur bei vorheriger Eingabe eines Freischalt-Codes m Menü **Options** verwendet werden (siehe auch „12.3 Option: Innenwiderstandsregelung“):

Enable R mode +

◆**Activate R mode via pin code:**

Der zur Freischaltung benötigt Code wird hier eingegeben.

Nach der Freischaltung kann der Status im Menü **Options** überprüft werden:

R mode available:

YES Der U/I/R Betrieb ist bereits freigeschaltet

NO Die Innenwiderstandsregelung ist nicht freigeschaltet

Der U/I/R-Modus muß zunächst aktiviert werden (siehe „7.1 Betriebsparameter definieren“), dann ist der Widerstandssollwert einstellbar von 0Ω bis R_{Nenn}, der sich als $20*U_{Nenn} \div I_{Nenn}$ definiert.

7.9 Sperren der Geräte-Konfiguration

Setup lock +

Aus Sicherheitsgründen kann es erforderlich sein, die Geräte-Konfiguration gegen unbefugten Zugriff zu sichern. Sie können hier einen PIN-Code bestehend aus 4 Zahlen im Bereich von 0 bis 15 eingeben.

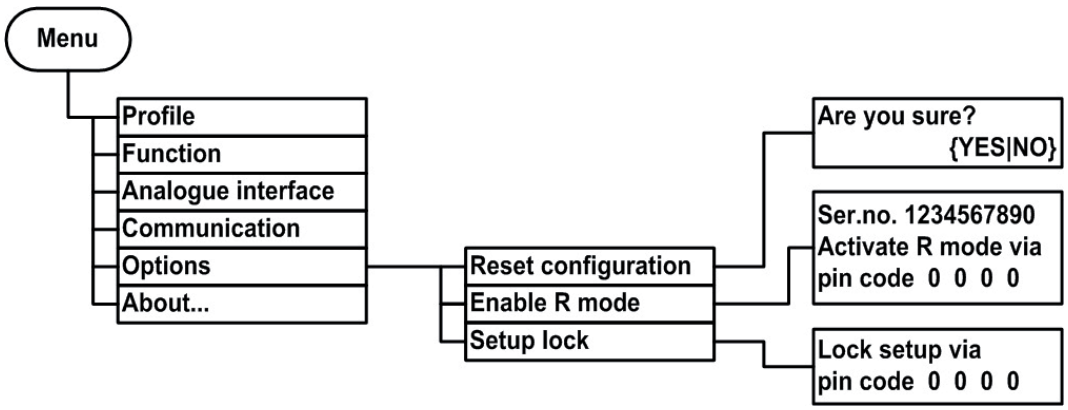
◆**Lock setup via pin code:** Eingabe des PIN-Codes {0..15} {0..15} {0..15} {0..15}

Die Sperre kann nur wieder über den gleichen PIN-Code aufgehoben werden oder über die Funktion **Reset configuration**.

Letztere löscht aber alle Einstellungen und sollte nur angewendet werden, wenn Sie den PIN-Code vergessen haben.

Achtung!

Die Sperre betrifft nur das Benutzerprofil des Gerätes, nicht die Sollwerte oder die Drehknöpfe am Bedienteil!



8. Digitale Schnittstellen

8.1 Allgemeines

Das Netzgerät unterstützt verschiedene, optional erhältliche Schnittstellenkarten. Alle sind galvanisch getrennt. Folgende Isolationsspannungen sind gegeben:

- USB (IF-U1) / CAN (IF-C1) / RS232 (IF-R1): 2000V DC
- GPIB (IF-G1): 2000V DC
- Ethernet (IF-E1B): 1500V DC
- Erweiterte Analogschnittstelle (IF-A1): 2000V DC

Hinweis

Vor der Wahl einer Schnittstelle ist unbedingt deren Isolationsspannung zu beachten und zu prüfen, ob sie für den vorgesehenen Einsatz geeignet ist

Die digitalen Schnittstellenkarten IF-R1(RS232), IF-C1(CAN) und IF-U1(USB) unterstützen ein einheitliches Kommunikationsprotokoll und sind für die Steuerung von 1 bis 30 Geräten per PC gedacht.

Die GPIB-Schnittstelle IF-G1 (IEEE 488) bietet SCPI-Befehle und bis zu 15 Geräte an einem Bus.

Die Ethernet/LAN-Schnittstellenkarte IF-E1 bietet auch SCPI-Befehle, sowie eine Browseroberfläche. Ein zusätzlicher USB-Port beinhaltet die komplette Funktionalität wie mit der USB-Schnittstelle IF-U1, also auch die Verwendung des firmeneigenen, binären Kommunikationsprotokolls.

Die Analogschnittstelle IF-A1 ist eine erweiterte analoge Schnittstelle, die im Vergleich zur eingebauten analogen Schnittstelle eine höhere Isolationsspannung sowie mehr Funktionen, wie z. B. variable Steuerspannungsbereiche bietet. Mehr Informationen dazu sind im externen Schnittstellen-Handbuch zu finden, das den Schnittstellen auf CD beiliegt oder auf Anfrage bzw. auf unserer Webseite erhältlich ist.

8.2 Schnittstellenkarten konfigurieren

Die Schnittstellenkarten müssen konfiguriert werden. Dies kann nur über das Menü geschehen.

M + **Communication** + ↵

Slot: { IF-… } abhängig von der Bestückung

◆**Device node** Grundeinstellung: 1

= {1..30} Es können 30 Geräteadressen vergeben werden, eine pro Gerät. Eine Adresse darf nur einmal vergeben werden, wenn mehrere Geräte mit einem PC gesteuert werden.

Bei der Profibuskarte IF-PB1 erscheint stattdessen:

◆**Profibus address** Grundeinstellung: 1

= {1..125} Es kann aus 125 möglichen Adressen für Profibus-Slaves gewählt werden.

Wenn sich im Einschub des Netzteils eine Schnittstellenkarte befinden, wird sie vom Gerät automatisch erkannt. In der Menü-Auswahlseite erscheint die Bestückung des Einschubs (engl. slot).

Einstellungen für die verschiedenen Kartentypen

Da die Karten unterschiedliche Einstellungsparameter erfordern, werden diese in der Betriebsanleitung zu den Schnittstellenkarten erläutert. Bitte dort weiterlesen.

9. Interne Analogschnittstelle

9.1 Allgemeines

Die fest eingebaute, 15polige analoge Schnittstelle (AS) befindet sich auf der Vorderseite des Gerätes und bietet unter Anderem folgende Möglichkeiten:

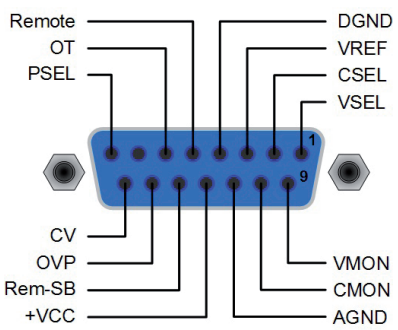
- Fernsteuerung von Strom und Spannung
- Fernsteuerung von Leistung (bei Modellen ab 1kW)
- Fernüberwachung des Status (OT, OVP, CC, CV)
- Fernüberwachung der Istwerte
- Ferngesteuertes Ein/Aus des Ausganges

Die Wahl des Spannungsbereiches findet in der Gerätekonfiguration statt, siehe Abschnitt „9.3 Einstellungen zur Analogschnittstelle“. Die am Pin 3 herausgegebene Referenzspannung wird dabei angepaßt und ist dann, je nach Wahl, 5V oder 10V.

Hinweise zur Benutzung:

- Steuern des Gerätes mit externen Sollwerten erfordert die Umschaltung auf Fernsteuerbetrieb mit Pin „REMOTE“ (5).
- Bevor die Hardware, die die analoge Schnittstelle bedienen soll, verbunden wird, sind alle erforderlichen Leitungen zu legen und die Hardware zu prüfen, daß diese keine Spannungen >12V erzeugen kann.
- Der Eingang Rem-SB (Remote Standby, Pin 13) überlagert die Taste **ON**. Das heißt, das Gerät kann dann nicht mit der Taste eingeschaltet werden, wenn der Pin das Signal „aus“ vorgibt, außer bei aktiviertem **local** Modus. Siehe auch Abschnitt 6.9.
- Der Ausgang VREF kann genutzt werden, um Sollwerte für die Sollwerteingänge VSEL, CSEL und PSEL zu bilden. Zum Beispiel, wenn nur Stromregelung gewünscht ist, können VSEL und PSEL auf VREF gebrückt werden und CSEL wird entweder von extern mit 0...10V bzw. 0...5V gespeist oder über ein Potentiometer zwischen VREF und Masse.
- Bei Vorgabe von Sollwerten bis 10V bei gewähltem 5V-Bereich werden diese auf 5V begrenzt (clipping). Das heißt, zwischen 5V und 10V reagiert das Gerät nicht auf Sollwertänderungen und hält den entsprechenden Ausgangswert auf 100%.
- Die Fernsteuerung über analoge Schnittstelle wird blockiert, wenn ein Gerät mit freigeschalteter Innenwiderstandsregelung vom Anwender auf U/I/R-Modus umgeschaltet wurde. Der Innenwiderstandssollwert ist nicht über die AS steuerbar!
- **Die Massen der AS sind bezogen auf Minus Ausgang**.

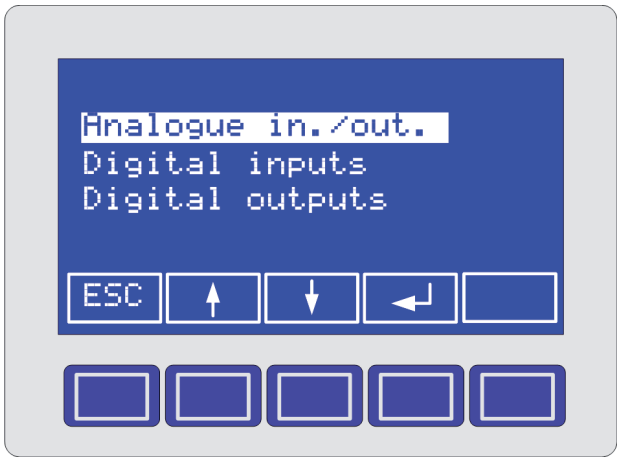
9.2 Übersicht Sub-D-Buchse



9.3 Einstellungen zur Analogschnittstelle

M + Analog interface + ↵

Über das Menü können Einstellungen zur eingebauten Analogschnittstelle getroffen werden:



◆ **Analog voltage** Grundeinstellung: 0...10V

= 0...10V Wählt 0...10V für 0...100% Soll- bzw. Istwerte

= 0...5V Wählt 0...5V für 0...100% Soll- bzw. Istwerte

Die Referenzspannung am Pin VREF wird auch dementsprechend angepaßt und ist dann entweder 5V oder 10V.

◆ **REMOTE /5** Grundeinstellung: LOW

= LOW Gerät kann in Fernsteuerung geschaltet werden, wenn der Pin auf LOW gezogen wird (Masse).

= HIGH Gerät kann in Fernsteuerung geschaltet werden, wenn der Pin auf HIGH gezogen wird oder offen ist.

⚠ Achtung!

Der Pin ist von der inneren Beschaltung her auf HIGH gesetzt. Das bedeutet, daß bei Einstellung HIGH und unbeschaltetem Pin das Gerät ständig in Fernsteuerbetrieb wäre, solange nicht local aktiviert wird.

◆ **REM-SB /13** Grundeinstellung: LOW

= LOW Der DC-Ausgang kann ausgeschaltet werden, wenn der Pin auf LOW gezogen wird.

= HIGH Der DC-Ausgang kann wieder eingeschaltet werden, wenn der Pin auf HIGH gezogen wird.

⚠ Achtung!

Der Pin ist von der inneren Beschaltung her auf HIGH gesetzt. Das bedeutet, daß bei Einstellung HIGH und unbeschaltetem Pin der DC-Ausgang dauerhaft ausgeschaltet wäre, solange nicht local aktiviert wird.

◆ **OVP /14** Grundeinstellung: LOW

◆ **OT /6** Grundeinstellung: LOW

◆ **CV /15** Grundeinstellung: LOW

= { LOW | HIGH} Legt fest, ob die dig. Ausgänge den zugewiesenen Zustand mit LOW oder HIGH melden.

9.4 Beispielanwendungen

⚠ Achtung!

Achtung! Niemals Massen der analogen Schnittstelle mit dem Minusausgang einer externen Steuereinheit verbinden, wenn dieser mit dem Minusausgang des Gerätes verbunden ist (Masseschleife). Es kann Laststrom über die Steuerleitungen fließen und das Gerät sowie die Steuereinheit beschädigt werden!

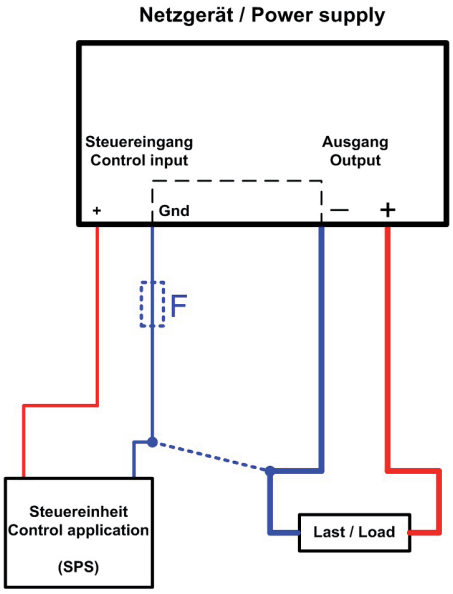


Bild 6

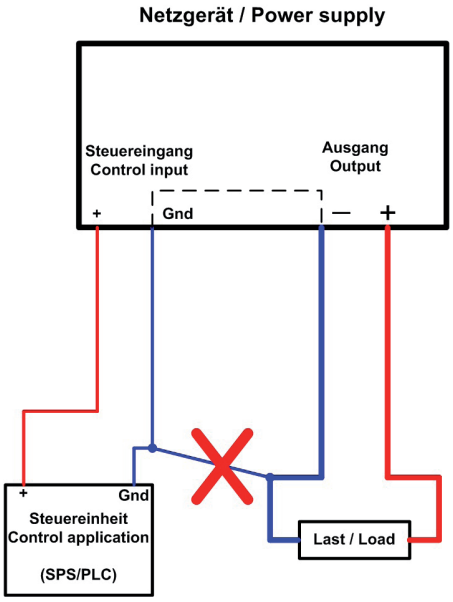
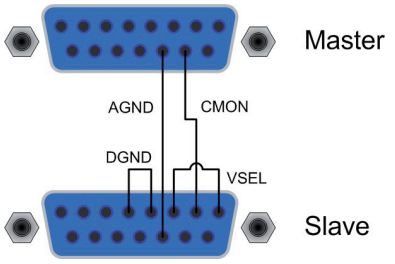


Bild 7

Parallelschaltung im Master-Slave-Betrieb (Nachbildung)

Echter Master-Slave-Betrieb ist hier nicht möglich, da die AS keine Sollwerte herausgibt. Man kann jedoch den Istwertausgang CMON benutzen, um damit den Sollwerteingang CSEL eines oder mehrerer weiterer, gleicher Netzgeräte anzusteuern. Der oder die nicht genutzten Sollwerteingänge VSEL könnten dann z.B. auf VREF gelegt werden. Hier im Beispiel wird der Spannungssollwert auf 100% gelegt und der Master steuert den Strom des Slaves. Bei Parallelschaltung teilt sich der Strom dann ungefähr gleich auf die Geräte auf.

Siehe auch „11.2 Parallelschaltung“.



Ausgang aus

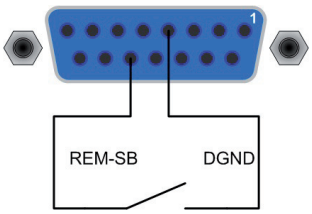
Der Pin „REM-SB“ ist immer wirksam, also selbst als steuernder Pin nicht von REMOTE abhängig und kann daher ohne weitere Maßnahmen zum Ausschalten des Ausganges genutzt werden.

Ausnahme: der Bedienort wurde auf **local** gesetzt (siehe 6.9). Dann wird die AS komplett ignoriert.

Der Anwender sollte sicherstellen, daß der Schaltzustand des Pins gehalten wird.

Hinweis

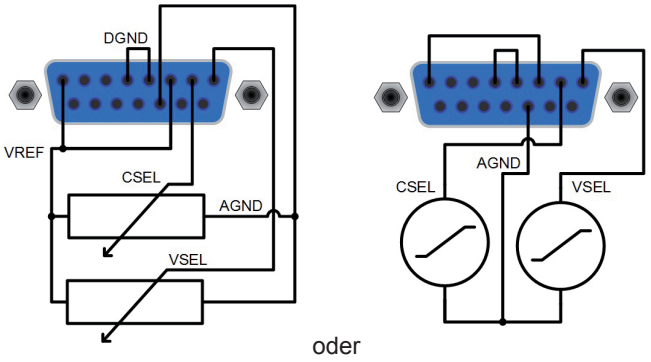
Ein digitaler Ausgang, z. B. von einer SPS, führt die Funktion des Pins unter Umständen nicht sicher durch, da nicht niederohmig genug. Siehe technische Spezifikation der jeweiligen, ansteuernden Applikation.



Fernsteuerung von Strom und Spannung

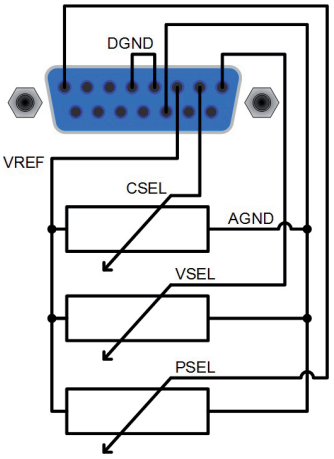
Über je ein Poti werden die Sollwerte VSEL und CSEL von der Referenzspannung VREF erzeugt. Das Netzgerät kann somit wahlweise in Strombegrenzung oder Spannungsbegrenzung arbeiten. Gemäß der Vorgabe von max. 3mA für den Ausgang VREF müssen hier also Potentiometer von mindestens 10kOhm benutzt werden.

Der Leistungssollwert wird hier, erforderlich für Geräte mit Leistungsregelung, fest auf VREF gelegt und somit mit 100% vorgegeben.



Fernsteuerung mit Leistung

Wie bei der Fernsteuerung von Strom und Spannung, zus. mit regelbarer Leistung. Externe Leistungsvorgabe ist nur bei Geräten ab 1000W implementiert.



9.5 Spezifikation der Anschlüsse

Pin	Name	Typ[1]	Bezeichnung	Pegel	Elektrische Eigenschaften
1	VSEL	AI	Sollwert Spannung	0…10V bzw. 0...5 V entsprechen 0..100% von U_{Nenn}	Genauigkeit: < 0,2% @ 0...10V Bereich Genauigkeit: < 0,4% @ 0...5V Bereich Eingangsimpedanz R_i >100k
2	CSEL	AI	Sollwert Strom	0…10V bzw. 0...5 V entsprechen 0..100% von I_{Nenn}	
3	VREF	AO	Referenzspannung	10V oder 5V	Genauigkeit < 0,2% bei I_{max} = +5mA Kurzschlussfest gegen AGND
4	DGND	POT	Bezugspotential		Für +Vcc, Steuer- und Meldesignale
5	REMOTE	DI	Umschaltung interne / externe Steuerung	Extern = LOW[4], U_{Low} <1V Intern = HIGH, U_{High} >4V	Spannungsbereich = 0…30V I_{Max} = +1,5mA bei 0V Empfohlener Sender: Open-Collector gegen DGND
6	OT	DO	Übertemperaturfehler	keine OT = HIGH, U_{High} > 4V OT = LOW[4], U_{Low} <1V	Quasi-Open-Collector mit Pull-up gegen Vcc[2] Bei 5V am Ausgang fließen max.+1mA I_{Max} = -10mA bei U_{CE} = 0.3V U_{Max} = 30V Kurzschlussfest gegen DGND
7	N.C.				Nicht verbunden
8	PSEL[3]	AI	Sollwert Leistung	0…10V bzw. 0...5 V entsprechen 0..100% von P_{Nenn}	Genauigkeit: < 0,5% @ 0...10V Bereich Genauigkeit: < 1% @ 0...5V Bereich
9	VMON	AO	Istwert Spannung	0…10V bzw. 0...5 V entsprechen 0..100% von U_{Nenn}	Genauigkeit < 0,1% bei I_{Max} = +2mA Kurzschlussfest gegen AGND
10	CMON	AO	Istwert Strom	0…10V bzw. 0...5 V entsprechen 0..100% von I_{Nenn}	
11	AGND	POT	Bezugspotential		Für -SEL, -MON, VREF-Signale
12	+Vcc	AO	Hilfsspannung (Bezug: DGND)	11...13V	I_{Max} = 20mA Kurzschlussfest gegen DGND
13	REM-SB	DI	Ausgang aus	Aus = LOW[4], U_{Low} <1V Ein = HIGH, U_{High} >4V	Spannungsbereich = 0…30V I_{Max} = +1mA bei 5V Empfohlener Sender: Open-Collector gegen DGND
14	OVP	DO	Überspannungsfehler	kein OVP = HIGH, U_{High}>4V OVP = LOW[4], U_{Low} <1V	Quasi-Open-Collector mit Pull-up gegen Vcc[2] Bei 5V am Ausgang fließen max. +1mA I_{Max} = -10mA bei U_{CE}= 0,3V U_{Max} = 30V Kurzschlussfest gegen DGND
15	CV	DO	Anzeige Spannungsregelung aktiv	CV = LOW[4], U_{Low} <1V CC = HIGH, U_{High} >4V	

[1] AI = Analoger Eingang, AO = Analoger Ausgang, DI = Digitaler Eingang, DO = Digitaler Ausgang, POT = Potential

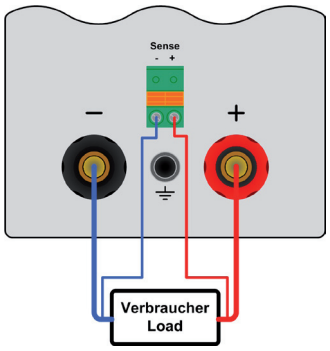
[2] Interne Vcc = 13...15V [3] Nur bei Modellen ab 1kW [4] Grundeinstellung, kann im Gerätesetup geändert werden

10. Besondere Gegebenheiten

10.1 Fernfühlungsbetrieb

Fernfühlungsbetrieb, auch „Remote sense“ genannt, soll Spannung, die über die Lastleitungen zum Verbraucher hin abfällt, kompensieren. Dies kann jedoch nur bis zu einem gewissen Grad geschehen. Daher ist der Leitungsquerschnitt der Lastleitungen dem zu entnehmenden Strom stets anpassen, um den Spannungsabfall so gering wie möglich zu halten. Auf der Vorderseite ist ein Fernfühlungseingang vorhanden der am Verbraucher polrichtig angeschlossen wird. Das Gerät erkennt das automatisch und regelt die Spannung nun am Verbraucher, statt wie vorher am Ausgang. Die Spannung am Ausgang erhöht sich dadurch um den Betrag des Spannungsabfalls zwischen Gerät und Verbraucher.

Maximale Ausregelung: siehe technische Daten in 2.2.



10.2 Anschluß verschiedener Lasttypen

Verschiedene Lasttypen, wie z. B. ohmsche Lasten (Glühlampe, Widerstand), elektronische Lasten oder induktive Lasten (Motor) verhalten sich unterschiedlich und können auf das Netzgerät zurückwirken. Zum Beispiel können Motoren beim Starten eine Gegenspannung erzeugen, die im Netzgerät einen Überspannungsfehler auslösen. Elektronische Lasten arbeiten auch mit Regelkreisen für Strom, Spannung und Leistung und diese Regelkreise können denen des Netzgerätes entgegenwirken und u.U. erhöhte Ausgangsrestwelligkeit oder andere, unerwünschte Effekte bewirken. Ohmsche Lasten verhalten sich dagegen nahezu neutral. Das Verhalten der Lasten ist daher stets im Betriebskonzept der Anwendung zu berücksichtigen.

10.3 Netzüber-/Netzunterspannung

Die Geräte verfügen über eine aktive Gleichrichtung mit PFC und einen Weitbereichseingang. Das bedeutet, sie können mit 90V...264V betrieben werden.

Netzspannungen unter 90V werden als Netzunterspannung bzw. Ausschalten des Gerätes betrachtet und führen zur Speicherung der zuletzt eingestellten Sollwerte, sowie zur Abschaltung des Leitungsteils und des Ausganges.

⚠ Achtung!

Dauerhafte Netzunter- oder überspannung muß unbedingt vermieden werden!

Hinweis

Bei Geräten mit 1500W Nennleistung findet ab ca. 150V Eingangsspannung oder weniger eine automatische Leistungsreduktion (Derating) auf 1000W statt. Dieser Zustand wird nicht vom Gerät angezeigt und beeinflußt auch nicht den Leistungssollwert. Derating ist nur anhand der Istwerte von Strom und Spannung erkennbar.

10.4 Ein- oder Ausschalten mit der Taste Standby

Diese Taste schaltet das Gerät einen Standby-Zustand, wo DC-Ausgang, Anzeige und Lüfter ausgeschaltet werden. Das Gerät kann nur über diese Taste in Standby gesetzt und auch nur über diese wieder in den Normalbetrieb versetzt werden, außer man schaltet das Gerät während Standby mit dem Netzschalter aus und wieder ein.

Wie beim Einschalten mit dem Netzschalter wird bei Rückkehr aus Standby der letzte Zustand bezüglich Sollwerte und DC-Ausgang bzw. ein Standardzustand wiederhergestellt, jenachdem mit dem Parameter ◆Power ON in der Gerätekonfiguration vorgegeben wurde.

11. Weitere Anwendungen

11.1 Ersatzableitstrommessung nach DIN VDE 0701

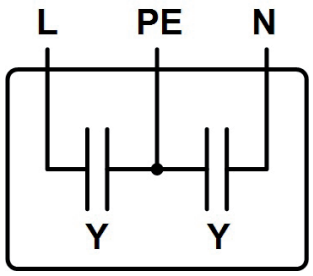
Die nach DIN VDE 0701-1 durchgeführte Ersatzableitstrommessung führt unter Umständen zu Ergebnissen, die außerhalb der Norm liegen. Grund: die Messung wird in erster Linie an sogenannten Netzfiltern am Wechselspannungseingang der Geräte durchgeführt. Diese Filter sind **symmetrisch** aufgebaut, das heißt, es ist unter Anderem jeweils ein Y-Kondensator von N und L1/2/3 nach PE geführt. Da bei der Messung N und L1/2/3 verbunden werden und der nach PE abfließende Strom gemessen wird, liegen somit **zwei** Kondensatoren parallel, was den gemessenen Ableitstrom **verdoppelt**.

Dies ist nach geltender Norm zulässig, bedeutet für die Messung aber, daß der ermittelte Wert **halbiert** werden muß, um dann festzustellen, ob er der Norm entspricht.

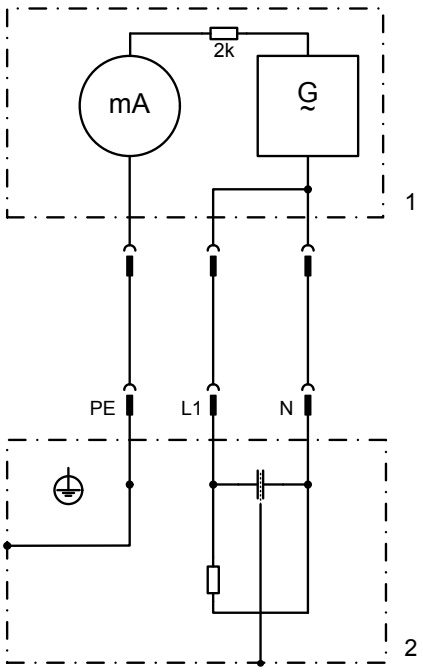
Zitat aus der Norm, Abschnitt 5.7.4:

„…*Bei Geräten mit zweipoliger Abschaltung und symmetrischer kapazitiver Schaltung darf der Meßwert bei diesem Verfahren halbiert werden*...“

Grafische Verdeutlichung der symmetrischen Schaltung:



Beispieldarstellung aus der Norm, Bild C.4a, ortsveränderliche Geräte der Schutzklasse I:



11.2 Parallelschaltung

Parallelschaltung von möglichst identischen Geräten dient zur Erhöhung des Gesamtstromes. Bei Parallelschaltung von Netzgeräten werden jeweils alle Plus-DC-Ausgänge und alle Minus-DC-Ausgänge miteinander verbunden.

Es gibt mehrere Möglichkeiten zur Realisierung einer Parallelschaltung:

a) Die Geräte werden zu einer Art Master-Slave-Betrieb verschaltet, indem zusätzlich zur Parallelschaltung der DC-Ausgänge die analoge Schnittstellen verbunden werden. Siehe „9.4 Beispielanwendungen“. Dabei kann der Master mit seinen Istwertausgängen alle Slaves parallel ansteuern oder ein Slave ist jeweils der Master des nächsten Gerätes. Das als Master definierte Gerät könnte außerdem mittels einer digitalen Schnittstelle ferngesteuert und überwacht werden. Es findet am Master allerdings keine Summenbildung der Istwerte statt.

Vorteile: gleichmäßige Lastverteilung, Master überwachbar, Istwerte vom Master können mit der Anzahl (identischer) Geräte multipliziert werden, keine externe analoge Steuereinheit nötig

Nachteile: wenn die Verschaltung so gewählt wurde, daß ein Slave jeweils der Master des nächsten Slaves ist und ein Slave ausfällt, dann geben davon abhängige Slaves auch keine Leistung mehr ab; gleiches gilt, wenn der Master ausfällt.

b) Eine externe Steuereinheit, z. B. SPS, erzeugt die benötigte Sollwerte für die analogen Schnittstellen und steuert jedes Gerät gleichzeitig an. Die Geräte werden kann nur noch am DC-Ausgang verbunden.

Vorteile: mehr Kontrolle über die Einzelgeräte, Wenn ein Gerät ausfällt, arbeiten die anderen übergangslos weiter

Nachteile: externe analoge Steuereinheit nötig, lange Signalleitungen, in die sich Störimpulse einkoppelt können, nicht unbedingt symmetrische Lastaufteilung, kein Master-Slave

11.3 Reihenschaltung

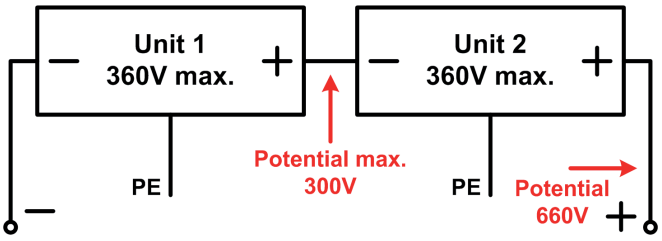
Eine Reihenschaltung von Netzgeräten mit gleicher oder unterschiedlicher Ausgangsspannung und möglichst gleichem Nennstrom dient zur Erhöhung der Ausgangsspannung.

Bei Geräten mit unterschiedlichem Nennstrom bestimmt das Gerät mit dem kleinsten Nennstrom den max. Strom der Reihenschaltung.

Es sind aus Sicherheits- und Isolationsgründen jedoch einige Dinge zu beachten:

- **Kein DC-Minuspol eines Gerätes in der Reihenschaltung darf auf ein Potential >300V gegenüber Erde (PE) angehoben werden!**
- **Die Massen (AGND, DGND) der analogen Schnittstellen der beteiligten Geräte dürfen nicht miteinander verbunden werden!**
- **Fernfühlung darf nicht verdrahtet werden!**

Beispiel: Es sollen zwei gleiche Geräte mit 360V Nennspannung, z. B. PSI 8360-10 T in Reihe geschaltet werden. Rein rechnerisch ergäben sich mögliche 720V Gesamtspannung. Betrachtet man die Potentiale der DC-Minuspole der Einzelgeräte, dann wäre das zweite Gerät gegenüber dem ersten bei voller Ausgangsspannung bereits um 360V angehoben. Das ist nicht zulässig! Daher müßte das erste Gerät spannungsbegrenzt werden bzw. fest auf ein Maximum eingestellt. In der Verdeutlichung ergäbe sich dann bis zu 660V Gesamtspannung:



Vorsicht! Bei Reihenschaltung sollte eine max. zulässige Gesamtspannung von 600V nicht überschritten werden!

12. Sonstiges

12.1 Zubehör und Optionen

Hinweis

Detaillierte Informationen über Optionen und Zubehör sind in separaten Handbüchern bzw. auf Anfrage erhältlich.

Folgendes Zubehör ist optional erhältlich:

a) USB-zu-Analog-Interface UTA12

Galvanisch getrennte Fernsteuerung über USB (PC-Seite) und Analogschnittstelle (im Gerät integriert).

b) Option IF: Digitale Schnittstellenkarten

Steck- und nachrüstbare Schnittstellenkarten für USB, RS232, CAN, GPIB/IEEE (nur SCPI), Ethernet/LAN (SCPI) oder Profibus sind erhältlich. Details zu den Schnittstellenkarten siehe Schnittstellenkartenhandbuch.

c) Option IF: Analoge Schnittstellenkarte

Eine erweiterte, 25polige, galvanisch getrennte analoge Schnittstellenkarte ist verfügbar, sie ist auch steck- und nachrüstbar.

Folgende Optionen sind erhältlich:

a) Option HS: High-Speed-Ramping (Geräte ab 1kW)

Höhere Dynamik der Ausgangsspannung durch reduzierte Ausgangskapazität. Es gilt zu beachten, daß sich andere Ausgangswerte, wie die Restwelligkeit, auch erhöhen!

Hinweis

Dies ist eine dauerhafte Modifikation, die nicht abschaltbar ist.

b) Option IR: Innenwiderstandsregelung

Diese Option kann nachträglich erworben werden und wird mit einer Codenummer im Gerätemenü freigeschaltet.

Danach sind am Gerät entweder U/I/P oder U/I/R einstellbar. Die Leistung ist im Modus U/I/R nur als allgemeiner Grenzwert im Setup einstellbar.

Hinweis

Eventuell ist eine Firmwareaktualisierung nötig. Fragen Sie Ihren Händler!

12.2 Firmwareaktualisierung

Eine Firmwareaktualisierung sollte nur vorgenommen werden, wenn nachweislich Fehler in einer bestimmten Version der Firmware bestehen, die durch eine neuere Version behoben werden, oder wenn neue Funktionen integriert wurden.

Zur Aktualisierung werden eine dig. Schnittstellenkarte, eine neue Firmwaredatei und ein Hilfsmittel zur Aktualisierung, eine Software namens „Update Tool“ benötigt.

Folgende Schnittstellenkarten sind zur Firmwareaktualisierung qualifiziert:

- IF-U1 (USB)
- IF-R1 (RS232)
- IF-E1 (Ethernet/USB)
- IF-PB1 (Profibus/USB)

Ist keine der genannten vorhanden, kann zunächst keine Aktualisierung vorgenommen. Bitte kontaktieren Sie in solch einem Fall den Lieferanten Ihres Gerätes.

Diese Software

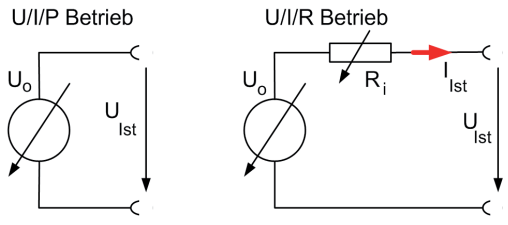
und die für das Gerät passende Firmware sind auf der Internetseite des Herstellers zu finden oder werden ggf. auf Anfrage zugeschickt. Das „Update Tool“ führt durch die Aktualisierung, die nahezu automatisch abläuft.

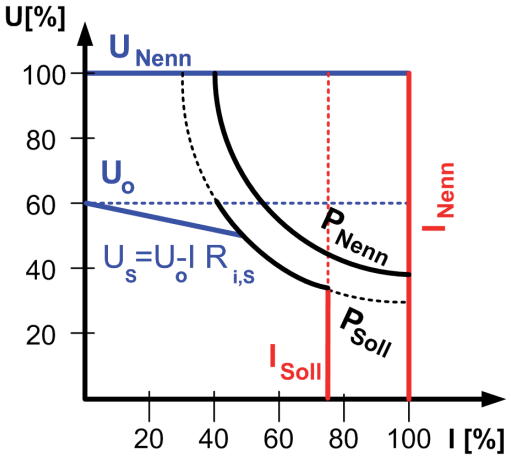
12.3 Option: Innenwiderstandsregelung

Die kostenpflichtige und nachträglich freischaltbare Option „Innenwiderstandsregelung“ fügt einem PSI 8000 Netzgerät, das eine Spannungsquelle darstellt, einen imaginären, variablen Innenwiderstand hinzu. Nach der Freischaltung (siehe Abschnitt 7.8) kann im Menüpunkt **Setup operation mode** (siehe Abschnitt 7.1) zwischen U/I/R-Einstellung und U/I/P bzw. U/I-Einstellung gewechselt werden. Der eingestellte Spannungssollwert bezieht sich auf die Leerlaufspannung U_o des Gerätes. Die Leerlaufspannung wird reduziert durch das Produkt $I_{ist} \cdot Ri_{soll}$. Der ermittelte Sollwert wird eingestellt. Die resultierende Spannung ergibt sich dann wie folgt:

$$U_{soll} = (U_0 - I_{ist} \bullet Ri) \Big|^{Isoll,\ Psoll}$$

Verdeutlichung:





Im Display wird während des U/I/R-Betriebs der Eingriff des Innenwiderstandsreglers mit CR angezeigt.

Der Innenwiderstand Ri_{soll} wird in der Betriebsanzeige anstatt des eingestellten Leistung P_{soll} angezeigt. Der Istwert der Leistung wird aber weiterhin angezeigt.

Folgende Einschränkungen gelten bei Verwendung des U/I/R-Modus‘:

- Betrifft Modelle mit einstellbarer Leistung: die Aktivierung des U/I/R-Modus‘ bewirkt, daß der Leistungssollwert nicht mehr direkt eingestellt werden kann. Eine globale Leistungsbegrenzung ist dann nur noch über den Parameter „Padj max.“ im Menü möglich. Dieser Wert wird bei Aktivierung des U/I/R sofort für den Ausgang übernommen und kann nachträglich geändert werden.
- Der Widerstandssollwert kann nicht über die interne oder die optional Analogschnittstelle gestellt werden. Daher ist analoge Fernsteuerung nicht möglich, solange U/I/R aktiviert ist.
- Parallel- oder Reihenschaltung von Geräten mit aktivierter Innenwiderstandsregelung ist nicht möglich und daher nicht zulässig!

Der Freischaltcode kann beim Lieferanten des Gerätes angefragt werden. Dabei wird die Seriennummer des Gerätes benötigt, da der Freischaltcode an diese gebunden und daher immer nur für ein bestimmtes Gerät gültig ist.

12.4 Problembehandlung

Problem: Das Gerät stellt nicht die gewünschte Spannung ein, sondern weniger oder bringt nicht genügend Leistung

Mögliche Ursachen: Gerät ist in Strombegrenzung oder in Leistungsbegrenzung (manuell oder Derating)

Lösungsansatz: sollte das Gerät aufgrund von unzureichender Netzeingangsspannung im Derating sein (siehe „10.3 Netzüber-/Netzunterspannung“), genügt es im Allgemeinen, die Netzspannung auf den erforderlichen Wert zu bringen. Entscheidend ist dabei der Wert an der Netzeingangsbuchse des Gerätes und nicht dort, wo das Netzkabel eingesteckt ist. Bei langen Zuleitungen und hoher Ausgangsleistung kann zuviel Spannungsabfall über die Netzleitungen entstehen. Ansonsten sind Leistungsbegrenzung und Strombegrenzung normale Verhaltensweisen eines Netzgerätes, die auftreten in Abhängigkeit der vom Anwender eingestellten Sollwerte und der angeschlossenen Last. Ein Gerät mit einstellbarer Leistung wird z. B. nie die eingestellte Spannung erreichen, wenn das Produkt aus gewünschter Ausgangsspannung und tatsächlichem Ausgangsstrom den eingestellten Leistungssollwert oder die maximale Leistung des Gerätes überschreiten würde.

About

EPS Stromversorgung GmbH
Alter Postweg 101
86159 Augsburg
Germany
Telefon: +49 821 / 570451-0
Web: www.eps-germany.de

© EPS

Reprint, duplication or partly, wrong use of this operating guide are prohibited and might be followed by legal consequences.

Danger to life!

Hazardous voltage

The output voltage of some models can rise up to hazardous levels of >60V_{DC}!

All live parts have to be covered. All actions at the output terminals have to be done while the unit is switched off from the mains (mains switch OFF) and may only be executed by personnel which is instructed about the hazards of electrical current. Any connection between the load and the unit (at the output terminals) have to be scoop-proof. Applications connected to the power output must be configured and fused in a way that prevents the use of these to cause a damage or worse to the unit by overload or malfunction.

Caution!

The DC output can still have hazardous voltage for a certain time after the output or the device has been switched off!

Keep in mind:

- Only operate the device at a mains voltage as stipulated on the type plate
- Never insert mechanical parts, especially from metal, through the air ventilation slots
- Avoid any use of liquids of any kind in the proximity of the device, they might get into it
- Do not connect voltage sources to the device which are able to generate voltages higher than the nominal voltage of the device
- In order to equip interface cards into the slot at the rear, the common ESD provisions have to be followed
- The interface card may only be plugged and unplugged while the unit is completely switched off (mains switch OFF)
- Aging of the device, as well heavy use may result in unpredictable behaviour of control elements like pushbuttons and rotary knobs.
- Do not connect external voltage sources with reversed polarity to the DC output! The device will be damaged.
- Avoid connecting external voltage sources to the DC output, especially those who can generate voltages higher than specified for the device!

Page
1. Introduction ... 38
2. Technical specifications ... 38
2.1 Control panel ... 38
2.2 Model specific data ... 39
3. Device description ... 41
3.1 Front view / front panel ... 41
3.2 Other views ... 42
3.3 Scope of delivery ... 43
4. General ... 43
4.1 Prologue / Warning ... 43
4.2 Cooling ... 43
4.3 Opening the device ... 43
5. Installation ... 43
5.1 Visual check ... 43
5.2 Mains connection ... 43
5.3 DC output terminal ... 43
5.4 Terminal „Sense“ (Remote sense) ... 43
5.5 Interface card slot ... 43
6. Handling ... 44
6.1 The display ... 44
6.2 Used symbols ... 44
6.3 Short overview about the display elements ... 44
6.4 Switching the unit on ... 45
6.5 Switching the power output on ... 45
6.6 Adjusting set values ... 45
6.7 Switching the button panel ... 46
6.8 Locking the control panel ... 46
6.9 Control locations ... 46
6.10 Switching to the function manager ... 46
6.11 Activating the menu ... 47
6.12 Parameter pages ... 47
6.13 Alarms, warnings and signals ... 47
6.14 Acknowledging alarms and warnings ... 48
6.15 The function manager ... 48
7. Device configuration ... 51
7.1 Defining operation parameters ... 52
7.2 Predefining preset lists ... 52
7.3 Adjustment limits ... 52
7.4 Configuring the control panel ... 53
7.5 Configuring the graphic display ... 54
7.6 Supervision ... 54
7.7 Reset to default configuration ... 57
7.8 Unlocking the U/I/R operation mode ... 57
7.9 Locking the device configuration ... 57
8. Digital interface cards ... 58
8.1 General ... 58
8.2 Configuring the interface cards ... 58
9. Internal analog interface ... 58
9.1 General ... 58
9.2 Sub-D socket overview ... 58
9.3 Settings for the analogue interface ... 59
9.4 Example applications ... 59
9.5 Pin specification ... 61
10. Special characteristics ... 62
10.1 Remote sense ... 62
10.2 Connecting different types of loads ... 62
10.3 Mains undervoltage or overvoltage ... 62
10.4 Switching on or off by standby button ... 62
11. Other applications ... 62
11.1 Parallel connection ... 62
11.2 Series connection ... 62

Page
12. Miscellaneous....63
12.1 Accessories and option....63
12.2 Firmware update....63
12.3 Option: Internal resistance....63
12.4 Trouble-shooting....64

1. Introduction

The laboratory power supplies of the series **PSI 8000 T** are very compact and rugged devices and incorporate interesting features within small dimensions. Apart from standard functions of power supplies the user can define and recall different presets of set values, supervise set values and actual values by definable limits or create function runs of configurable preset values with the integrated function manager.

The devices also feature an integrated analogue interface that can handle the common voltage ranges of 0...5V or 0...10V. This offers a way of easily monitoring the device as well as total remote control. The logical levels of the digital inputs and the output can be modified. Output power adjustment is integrated in models from 1kW.

The optionally available, digital interface cards provide an even wider spectrum of control and monitoring functions by means of a PC. Another optionally available extension card is the galvanically isolated analogue interface which can even better serve to control the device by external means, like a PLC, as the internal interface.

The integration into existent systems is done very comfotably by using an interface card, while there is no need to configure the card at all or with only a few settings.

Via the analogue interface, the power supply can als be operated in connection to other power supply units, controlling these via the interface. Or they can be controlled and monitored by an external control system, like a PLC.

The device is microprocessor-controlled and thus delivers fast and accurate measurement and indication of actual values.

The tower design allows space-saving conceptioning of even complex and highly productive applications, like for example industrial test equipment with variable power for various demonstration and testing purposes in research & development or educational areas.

The main functions at a glance:

- Set voltage and current, each with 0...100%
- Set power 0...100% (only with models from 1kW)
- Pluggable interface cards (CAN, USB, RS232, IEEE/GPIB, Ethernet/LAN, isolated analogue, Profibus)
- Integrated, analogue interface for external control and monitoring with 0...5V or 0...10V (selectable) for 0...100%
- Powers of 320W, 640W, 1000W and 1500W
- Temperature controlled fan
- Status indication (OT, OV, CC, CV) in the display
- Standby mode
- 4 selectable memory sets, supervision function
- Function manager
- Adjustable internal resistance (optional)

2. Technical specifications

2.1 Control panel

Type

Display	Graphics display 128x64 dots
Operating controls:	5 pushbuttons, 2 rotary knobs with pushbutton feature

Displayed formats

The nominal values limit the maximum adjustable range.

Actual values and set values for voltage, current and power (at models from 1kW) are displayed simultaneously, the set value of the overvoltage threshold is displayed seperately.

Display of voltage values

Resolution:	4 digits
Formats:	0.00V…99.99V
	100.0…999.9V

Display of current values

Resolution:	4 digits
Formats:	0.000A…9.999A
	0.00A…99.99A

Display of power values

Resolution:	4 digits
Formats:	0.0W...999.9W
	0.000kW…9.999kW

Display of resistance values
(only with optional internal resistance control)

Resolution:	4 digits
Formats:	00.00mΩ…99.99mΩ
	0.000Ω..9.999Ω
	00.00Ω…99.99Ω

Time displays

Times are displayes in 4 automatically switched ranges.

Resolution:

Range 1:	2ms to 9.999 s
Range 2:	10ms to 59.99s
Range 3:	1:00m to 59:59min
Range 4:	1:00h to 99:59h

Accuracy:

Range 1:	2ms
Range 2:	10ms
Range 3:	1s
Range 4:	1 min

2.2 Model specific data

	PSI 8016-20 T	PSI 8032-10 T	PSI 8065-05 T	PSI 8032-20 T	PSI 8065-10 T
Mains input					
Input voltage	90…264V	90…264V	90…264V	90…264V	90…264V
Frequency	45…65HZ	45…65HZ	45…65HZ	45…65HZ	45…65HZ
Fuse	T 4A	T 4A	T 4A	T 8A	T 8A
Power factor	> 0.99	> 0.99	> 0.99	> 0.99	> 0.99
Inrush current	< 25A	< 25A	< 25A	< 25A	< 25A
Power consumption at output off	12W	12W	12W	12W	12W
Power consumption at standby	7W	7W	7W	7W	7W
Output - Voltage					
Nominal voltage U_{nom}	16V	32V	65V	32V	65V
Adjustable range	0V…U_{nom}	0V…U_{nom}	0V…U_{nom}	0V…U_{nom}	0V…U_{nom}
Stability at mains fluctuation ±10% ΔU_{IN}	< 0.02%	< 0.02%	< 0.02%	< 0.02%	< 0.02%
Stability at 10…90% load	< 0.05%	< 0.05%	< 0.05%	< 0.05%	< 0.05%
Ripple HF BWL 20MHz	< 40mV P-P	< 100mV P-P	< 150mV P-P	< 100mV P-P	< 150mV P-P
Ripple LF BWL 20MHz	< 4mV RMS	< 10mV RMS	< 20mV RMS	< 8mV RMS	< 10mV RMS
Accuracy *	≤ 0.2%	≤ 0.2%	≤ 0.2%	≤ 0.2%	≤ 0.2%
Resolution of display	10mV	10mV	10mV	10mV	10mV
Remote sense compensation	max. 2V	max. 2V	max. 2V	max. 2V	max. 2V
Overvoltage protection threshold	0…17.6V	0…35.2V	0…71.5V	0….35.2V	0…35.2V
Output - Current					
Nominal current I_{nom}	0…20A	0…10A	0…5A	0…20A	0…10A
Adjustable range	0A…I_{nom}	0A…I_{nom}	0A…I_{nom}	0A…I_{nom}	0A…I_{nom}
Stability at mains fluctuation ±10% ΔU_{IN}	< 0.05%	< 0.05%	< 0.05%	< 0.05%	< 0.05%
Stability at 0…100% ΔU_{OUT}	< 0.15%	< 0.15%	< 0.15%	< 0.15%	< 0.15%
Ripple HF BWL 20MHz	< 60mA P-P	< 35mA P-P	< 12mA P-P	< 65mA P-P	< 25mA P-P
Ripple LF BWL 20MHz	< 10mA RMS	< 7mA RMS	< 3mA RMS	< 10mA RMS	< 3mA RMS
Accuracy *	≤ 0.2%	≤ 0.2%	≤ 0.2%	≤ 0.2%	≤ 0.2%
Resolution of display	10mA	10mA	1mA	10mA	10mA
Ramp-up time 10….90% load	< 2ms	< 2ms	< 2ms	< 2ms	< 2ms
Output - Power					
Nominal power P_{nom}	320W	320W	325W	640W	640W
Nominal power <150V U_{in}	320W	320W	325W	640W	640W
Adjustable range	-	-	-	-	-
Accuracy *	-	-	-	-	-
Output - Internal resistance **					
Max. adjustable resistance	16.00Ω	64.00Ω	260.0Ω	32.00Ω	130.0Ω
Accuracy *	< 2%	< 2%	< 2%	< 2%	< 2%
Resolution of display	10mΩ	10mΩ	100mΩ	10mΩ	100mΩ
Regulation time of set value to actual val.	~ 2s	~ 2s	~ 2s	~ 2s	~ 2s
Miscellaneous					
Operation temperature	0…50°C	0…50°C	0…50°C	0…50°C	0…50°C
Storage temperature	-20…70°C	-20…70°C	-20…70°C	-20…70°C	-20…70°C
Humidity rel.	< 80%	< 80%	< 80%	< 80%	< 80%
Dimensions (WxHxD)	90x240x280mm	90x240x280mm	90x240x280mm	90x240x280mm	90x240x280mm
Weight	3.8kg	3.8kg	3.8kg	3.8kg	3.8kg
Safety	EN 60950				
EMC standards	EN 61326, EN 55022 Class B				
Overvoltage class	Class II				
Protection class	Class I				
Article number	09200400	09200401	09200402	09200403	09200404

* Related to the nominal value, the accuracy defines the maximum allowed deviation between set value and actual value.

Example: a 65V model has min. 0.2% voltage accuracy. This is 130mV. When setting a voltage of 5V and with an allowed maximum deviation of 130mV, the resulting actual value could be between 4.87V and 5.13V.

** Unlockable, optional feature

	PSI 8160-04 T	PSI 8080-40 T	PSI 8360-10 T	PSI 8080-60 T	PSI 8360-15 T
Mains input					
Input voltage	90…264V	90…264V	90…264V	90…264V	90…264V
Frequency	45…65HZ	45…65HZ	45…65HZ	45…65HZ	45…65HZ
Fuse	T 8A	T 16A	T 16A	T 16A	T 16A
Power factor	> 0.99	> 0.99	> 0.99	> 0.99	> 0.99
Inrush current	< 25A	< 25A	< 25A	< 25A	< 25A
Power consumption at output off	12W	31W	31W	31W	31W
Power consumption at standby	7W	11W	11W	11W	11W
Output - Voltage					
Nominal voltage U_{nom}	160V	80V	360V	80V	360V
Adjustable range	0V…U_{nom}	0V…U_{nom}	0V…U_{nom}	0V…U_{nom}	0V…U_{nom}
Stability at mains fluctuation ±10% ΔU_{IN}	< 0.02%	< 0.02%	< 0.02%	< 0.02%	< 0.02%
Stability at 10…90% load	< 0.05%	< 0.05%	< 0.05%	< 0.05%	< 0.05%
Ripple HF BWL 20MHz	< 120mV P-P	< 10mV P-P	< 30mV P-P	< 10mV P-P	< 50mV P-P
Ripple LF BWL 20MHz	< 20mV RMS	< 4mV RMS	< 11mV RMS	< 4mV RMS	< 8mV RMS
Accuracy *	≤ 0.2%	≤ 0.2%	≤ 0.2%	≤ 0.2%	≤ 0.2%
Resolution of display	100mV	10mV	100mV	10mV	100mV
Remote sense compensation	max. 2V	max. 2,5V	max. 8V	max. 2,5V	max. 8V
Overvoltage protection threshold	0…176V	0…88V	0…396V	0…88V	0…396V
Output - Current					
Nominal current I_{nom}	0…4A	0…40A	0…10A	0…60A	0…15A
Adjustable range	0A…I_{nom}	0A…I_{nom}	0A…I_{nom}	0A…I_{nom}	0A…I_{nom}
Stability at mains fluctuation ±10% ΔU_{IN}	< 0.05%	< 0.05%	< 0.05%	< 0.05%	< 0.05%
Stability at 0…100% ΔU_{OUT}	< 0.15%	< 0.15%	< 0.15%	< 0.15%	< 0.15%
Ripple HF BWL 20MHz	< 3mA P-P	< 19mA P-P	< 1mA P-P	< 19mA P-P	< 1mA P-P
Ripple LF BWL 20MHz	< 1mA RMS	< 7mA RMS	< 0,45mA RMS	< 7mA RMS	< 0,45mA RMS
Accuracy *	≤ 0.2%	≤ 0.2%	≤ 0.2%	≤ 0.2%	≤ 0.2%
Resolution of display	1mA	10mA	10mA	10mA	10mA
Ramp-up time 10….90% load	< 2ms	< 2ms	< 2ms	< 2ms	< 2ms
Output - Power					
Nominal power P_{nom}	640W	1000W	1000W	1500W	1500W
Nominal power <150V U_{in}	640W	1000W	1000W	1000W	1000W
Adjustable range	-	0…1000W	0…1000W	0…1500W	0…1500W
Accuracy *	-	≤ 1%	≤ 1%	≤ 1%	≤ 1%
Output - Internal resistance **					
Max. adjustable resistance	800.0Ω	40.00Ω	720.0Ω	26.70Ω	480.0Ω
Accuracy *	< 2%	< 2%	< 2%	< 2%	< 2%
Resolution of display	100mΩ	10mΩ	100mΩ	10mΩ	100mΩ
Regulation time of set value to actual val.	~ 2s	~ 2s	~ 2s	~ 2s	~ 2s
Miscellaneous					
Operation temperature	0…50°C	0…50°C	0…50°C	0…50°C	0…50°C
Storage temperature	-20…70°C	-20…70°C	-20…70°C	-20…70°C	-20…70°C
Humidity rel.	< 80%	< 80%	< 80%	< 80%	< 80%
Dimensions (WxHxD)	90x240x280mm	90x240x395mm	90x240x395mm	90x240x395mm	90x240x395mm
Weight	3.8kg	6.5kg	6.5kg	6.5kg	6.5kg
Safety	EN 60950				
EMC standards	EN 61326, EN 55022 Class B				
Overvoltage class	Class II				
Protection class	Class I				
Article number	09200405	09200406	09200408	09200407	09200409

* Related to the nominal value, the accuracy defines the maximum allowed deviation between set value and actual value.

Example: a 65V model has min. 0.2% voltage accuracy. This is 130mV. When setting a voltage of 5V and with an allowed maximum deviation of 130mV, the resulting actual value could be between 4.87V and 5.13V.

** Unlockable, optional feature

3. Device description

3.1 Front view / front panel

Description of the knobs, buttons and terminals:

1) Power output, safety sockets, poled

The sockets can be used to plug 4mm Bueschel plugs or to clamp spade lugs.

2) Remote sense input, poled

The remote sense cables are connected here with correct polarity. For details about the remote sense feature refer to section „10.1 Remote sense“.

3) Analogue interface, 15pole, D-Sub, female

The socket can be used to remotely control and monitor the device by means of analogue resp. digital signals. For more information refer to section „9. Internal analog interface“.

4) Pushbutton „Standby“

Is used to switch the device into standby and back to normal operation.

5) Rotary encoder, right, no stop

Is used to adjust the set value of the output current, the output power (models from 1kW) or the internal resistance (optional, only models with unlocked internal resistance control).

Approximately 5 complete turns correspond to 0...100%.

In the setup, it is used to adjust settings.

Also see sections „6.6 Adjusting set values“ and „7. Device configuration“.

6) Rotary encoder, left, no stop

Is used to adjust the set value for the output voltage.

Approximately 5 complete turns correspond to 0...100%.

In the setup, it is used to select parameters.

Also see sections „6.6 Adjusting set values“ and „7. Device configuration“.

7) Control panel and display unit

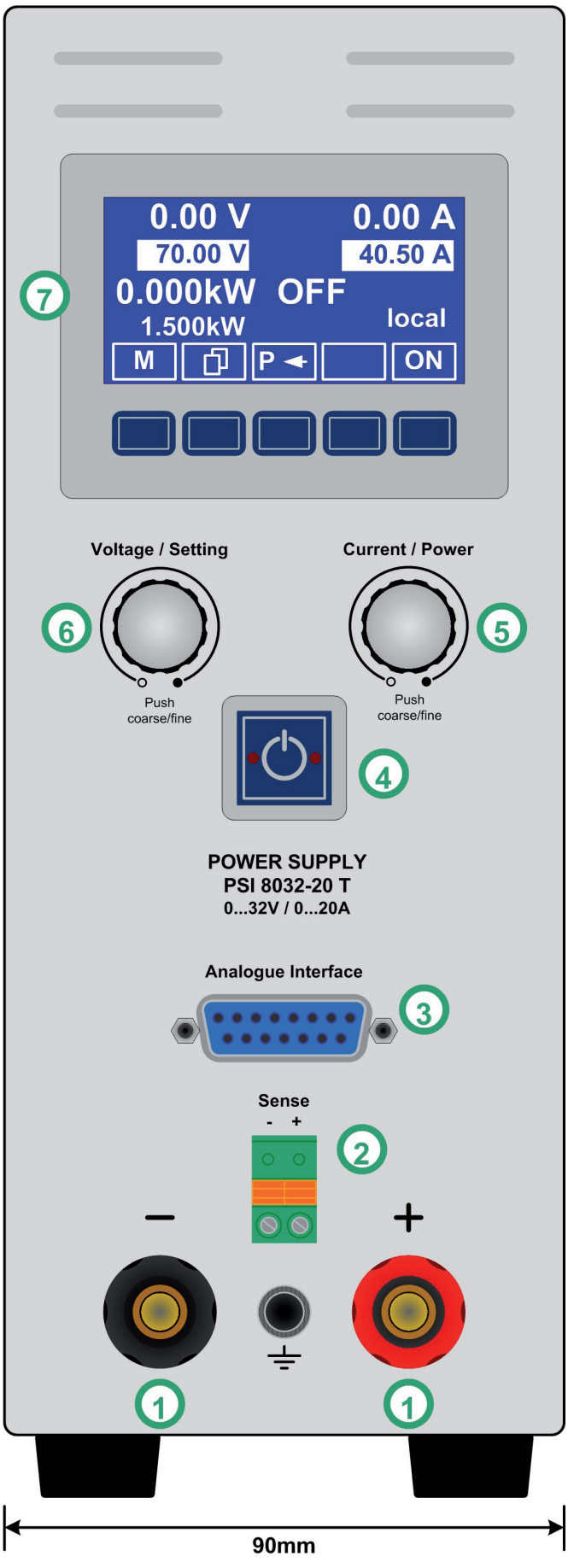


Figure 1

3.2 Other views

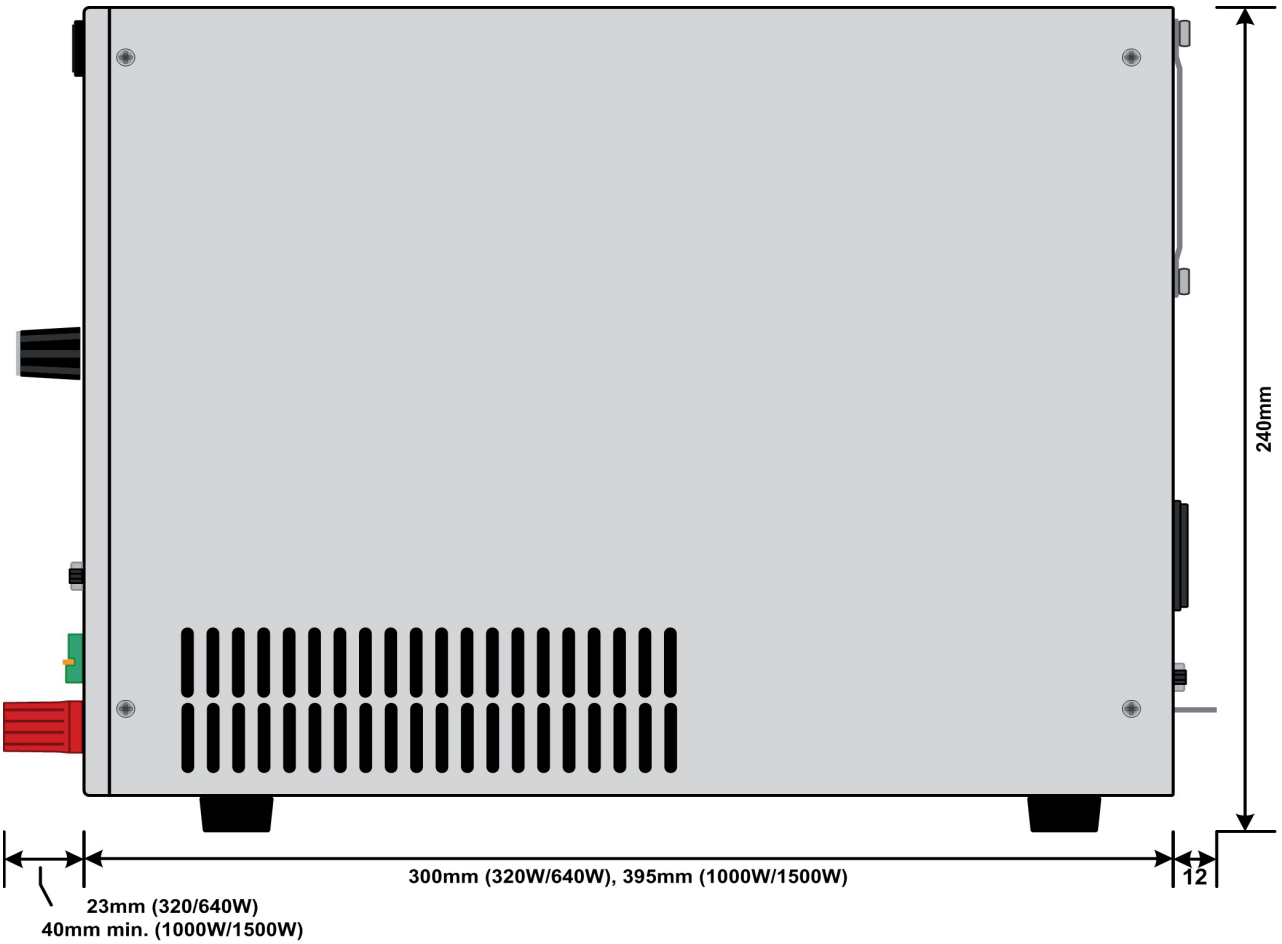


Figure 2

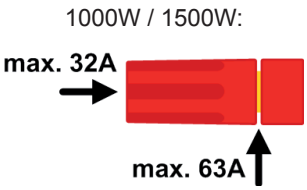


Figure 3

3.3 Scope of delivery

1 x Power supply unit

1 x Printed user manual

1 x Mains cord

4. General

4.1 Prologue / Warning

This operating guide and the device are intended to be used by users who know about the principle of a power supply. The handling of the device should not be left to persons who are unaware of the basic terms of electrotechnology, because these are not described in this manual. Inappropriate handling and non-observance to the safety instructions may lead to a damage of the device or loss of warranty!

4.2 Cooling

The air inlets on the side and the air outlet at the rear have to be kept clean to ensure proper cooling. Take care of at least 10cm distance at the rear to any surrounding objects in order to guarantee unimpeded air flow.

4.3 Opening the device

When opening the unit or removing parts from the inside with tools there is risk of electric shock by dangerous voltages. Open the unit only at your own risk and disconnect it from the mains before.

Any servicing or repair may only be carried out by trained personnel, which is instructed about the hazards of electrical current.

5. Installation

5.1 Visual check

After receipt, the unit has to be checked for signs of physical damage. If any damage is found, the unit may not be operated. Also contact your dealer immediately.

5.2 Mains connection

The unit is grounded via the mains cord. Thus the unit may only be operated at a mains socket with grounding contact. This must not be interrupted by an extension cable without ground conductor!

The unit is fused with a 5 x 20mm safety fuse (for value see technical specs table), which is accessible inside the mains socket (models up to 640W) or in the fuseholder at the rear.

5.3 DC output terminal

The power output is located on the front of the device.

The output is **not** fused! In order to avoid damage to the load application, always take care for the nominal values of the load.

The cross section of the cables depends on several conditions, like the output current, the lead length and the ambient temperature.

Up to 1.5m lead length we recommend to use:

up to **5A**:	0.5mm²,	up to **10A**:	0.75mm²
up to **15A**:	1.5mm²	up to **20A**:	2.5mm²
up to **40A**:	6mm²,	up to **60A**:	16mm²

per cable (flexible wire).

The outputs “+” and “-“ are not grounded, so that **one** of them may be grounded if necessary.

⚠ Attention!

The 4mm socket on the DC output terminals of the 1000W and 1500W models is only specified up to 32A!

⚠ Attention!

When grounding one of the output poles always check if one of the poles of the load (eg. electronic load) is also grounded. This could result in a short-circuit!

⚠ Attention!

Notice the potential shift of the output poles when using series connection! Grounding is hereby only recommended at the pole with the lowest potential against ground.

5.4 Terminal „Sense“ (Remote sense)

In order to compensate the voltage drop along the load cables (max. 1V per lead), the power supply can „sense“ the voltage at the load instead at the output. It will regulate the output voltage so that the desired voltage is provided to the load.

The remote sense feature is wired with correct polarity to the terminal **Sense**.

⚠ Attention!

(+) Sense must only be connected to (+) at the load application and (–) Sense must only be connected to (–)! Else both systems can take damage.

For additional information also see section „10.1 Remote sense“.

5.5 Interface card slot

The unit can be equipped with an optional interface card. The slot to insert the card is located at the rear side. Further information about the interface cards can be found in section „8. Digital interface cards“.

6. Handling

6.1 The display

Figure 4 shows an overview of the graphical display. During normal operation, the display shows the actual and set values of voltage (upper left), current (upper right) and power (lower left). In device setup mode, it display parameters and settings.

The power set value is only displayed at models from 1kW.

In case the optional „internal resistance control“ is unlocked, the power set value might be replaced by the internal resistance set value, depending on what is selected in the device setup.

6.2 Used symbols

In the following description the display and operating elements are marked differently by symbols.

= Displayed only, all elements which are only displayed and which represent a state are marked with this symbol

◆ = Parameter, changeable values, are marked with this symbol and are emphasised

= Menu items, selectable, lead to the next sublevel or to the bottom level with parameters

Brackets {…} mark possible options or adjustment ranges for parameters.

6.3 Short overview about the display elements

70.00 V Actual value of the output voltage

35.00 A Actual value of the output current

1.300kW Actual value of the output power

During normal operation the actual values are displayed in big letters.

70.00 V Set value of voltage

Target value of the desired output voltage (left knob). The value is adjusted in coarse (see section 6.6 for step widths) or fine (always the rightmost digit). Switching between coarse and fine is done by pushing the left rotary encoder.

40.50 A Set value of current

Target value of the desired output current (right knob). The value is adjusted in coarse (see section 6.6 for step widths) or fine (always the rightmost digit). Switching between coarse and fine is done by pushing the right rotary encoder. It might be required to use button I ◄ before the set value is adjustable.

1.500kW Set value of the power (models from 1kW)

Target value of the desired maximum output power (right knob). In order to set the value, button P ◄ has to be used before.

10.00 Ω Set value of internal resistance (optional)

Target value of the desired internal resistance value (right knob). This set value replaces the power set value if the internal resistance control is unlocked and U/I/R mode has been selected in the device setup. In order to set the value, button R ◄ has to be pushed before.

The state of the power output is displayed in the bottom right corner of the display.

{ON,OFF} State of the power output

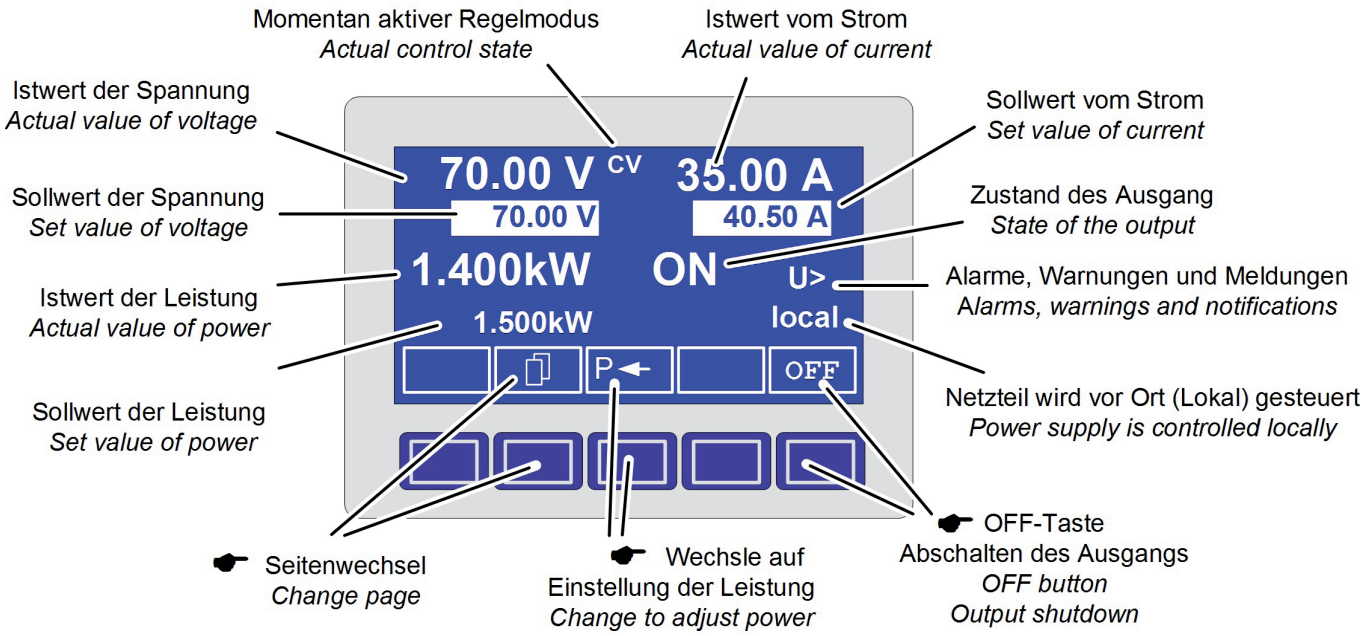


Figure 4

The currently active control mode is displayed to the right of the related actual values. For instance, the abbreviation „CV“ is displayed next to the actual value of voltage, because it means that „Control voltage“ mode is active. The output values are limited by the active control mode:

CV - limited by the voltage set value
(CV = Control Voltage)

CP - limited by the power set values
(CP = Control Power)

CC - limited by the set value of current
(CC = Control Current)

CR - limited by the set value for internal resistance (optional at U/I/R mode), indicated next to the actual voltage
(CR = Control Resistance)

Additionally to the state of the output an alarm, a warning or a signal can be displayed:

Alarm Example: ⚠ OT = Overtemperature

Warnings Example: ⚠ U> = Overvoltage

Signals Example: I> = Overcurrent

The location from where the unit is currently controlled is displayed below the output state. This location is absolute, which means that you cannot control the unit from elsewhere without changing the location.

local Control only possible at the unit

remote Remote control via digital interfaces (IF-C1, IF-R1, IF-U1 etc.)

extern Remote control via analogue interface

6.4 Switching the unit on

The unit is switched on with the mains switch. After it has been switched on, the displays shows the device type and, if programmed, a user text.

The user text can be entered via one of the digital interface cards using an included LabView VI. This text is intended to identify a single unit in an complex environment of multiple units.

After the internal system has been verified and has booted, the last state of the power supply (set values, alarm management etc.) is restored. The return state of the output after a mains loss (power fail error) or after the unit was switched on can be set in the **Profile menu**.

6.5 Switching the power output on

By pressing the ON button the power supply output is switched on, as long as it is not blocked by the input pin „REM-SB“ (13) of the internal analogue interface or input pin „Standby“ (11) of a equipped analogue interface card IF-A1, because both have higher priority. If one of these is preventing to switch the output on by the button, the display will indicate the status text „auto ON“, noticing the user that the output will switch on as soon as the block from the pins is removed.

Note

*in **local** state (see section 6.9), the pin REM-SB of the analogue interface (internal or external) is inoperative.*

The display shows the current state with „ON“.

OFF The OFF button switches the power supply output off (shutdown). This state is displayed with „OFF“.

6.6 Adjusting set values

Note

Set values can be adjusted in coarse or fine steps (see table below for step widths). Switching from coarse to fine or vice versa is done with the two rotary knobs next to the display. These also have a pushbutton feature. The last selected mode, coarse or fine, is not saved when the device is switched off. After powering the device, coarse mode is active by default with firmware C3.13 or higher, else fine mode is default.

As long as „extern“ or „remote“ are not shown in the display, the set values for voltage, current or power can be set manually.

The mode is selected in the device setup at ◆**Accept set value**. The setting can be accessed with M -> **Profile** -> **General settings** -> **Control panel**. See „7.4 Configuring the control panel“ for details.

Direct setting of the set values

Using the rotary knobs directly sets the set values.

The left rotary knob adjusts the voltage. The set value of the voltage is displayed invertedly while it is selected and adjusted.

The right rotary knob either sets the set value for the current, for the power (at models from 1kW) or internal resistance (optional, unlockable, with U/I/R mode chosen). The selected set value is displayed invertedly.

With the select keys

P◄ the set value for the power, with

R◄ the set value for the internal resistance or with

I◄ the set value for the current is selected.

The maximum adjustable power can also be limited.

Set values are submitted

Alternatively to the direct adjustment of set values you can choose to set the set values only after submitting them with the **RETURN** button. See section „7. Device configuration“ for details. The set values can still be changed with the rotary knobs, but are not set to the output as long as they’re not submitted. While the set value is unchanged, only its unit is displayed invertedly. If the set value is changed it is also displayed invertedly.

The **SELECT** keys switch from current adjustment to power adjustment for the right rotary knob. The chosen set values are not submitted to and set by the power supply until then.

Pressing the **RETURN** button submits the set values.

ESC Pressing the **ESC** button discards the new set values and the old set values are displayed again.

Note

The adjustment of the resistance set value is only accessible after the optional „internal resistance control“ is unlocked (see section 7.8).

Note

The resistance set value is adjustable from 0Ω up to 20 Unom/Inom. Means, for example, at a device with Unom = 65V and Inom = 10A it can be adjusted to a maximum of 130Ω.*

Using predefined set values

A table of up to 4 sets of set values is accessible in the menu **Preset List** (see „7.2 Predefining preset lists“). The left knob selects the preset list and with the **RETURN** button the set is submitted or discarded with the **ESC** button.

1→3 The chosen set is still 1. After the **RETURN** button is pressed, the set values of set 3 are submitted to the power supply. The display then shows the new set values of set 3.

The MEM ORY button can be used to jump straight to the menu page where the preset lists are defined and there they‘re edited and submitted with **RETURN** as usual.

Step widths for set value adjustment

Voltage			Current		
Nom. val	Coarse	Fine	Nom. val	Coarse	Fine
16V	100mV	10mV	4A	50mA	1mA
32V	200mV	10mV	5A	50mA	1mA
65V	0.5V	10mV	10A	100mA	10mA
80V	0.5V	10mV	15A	100mA	10mA
160V	1V	100mV	20A	200mA	10mA
360V	2V	100mV	40A	0.5A	10mA
			60A	0.5A	10mA

Power			Resistance		
Nom. val	Coarse	Fine	Max. value	Coarse	Fine
1000W	10W	1W	16Ω	100mΩ	10mΩ
1500W	10W	1W	26,7/32/40Ω	200mΩ	10mΩ
			64Ω	500mΩ	10mΩ
			130Ω	1Ω	10mΩ
			260Ω	2Ω	10mΩ
			480/720/800Ω	5Ω	10mΩ
			960Ω	5Ω	10mΩ

6.7 Switching the button panel

The button **PAGE** is used to switch to another button panel with new button assignments.

6.8 Locking the control panel

The button „Lock button panel“ locks all buttons, except itself, and the rotary knobs. The unit is now locked from manual acess, so that no set value can be changed or no menu is accessible. The locking mode can be set up in the menu. The control panel can be either completely inactive or it can exclude the **OFF** button (the unit is then locked but can be switched off and on by the **OFF** button). See also ◆ **Control panel lock**“ in section „7.4 Configuring the control panel“.

After the control panel was locked it changes to this icon. The button can be used to unlock the control panel again, if this button

is pressed within 2s.

6.9 Control locations

The device can be switched between three control locations: LOCAL, REMOTE/EXTERN and FREE. LOCAL can only be activated manually and prevents any remote control or interrupts it. REMOTE (digital remote control) or EXTERN (analog remote control) are activated from the interfaces and FREE is always active, if none of the other is present. The device indicates LOCAL and REMOTE/EXTERN in the display.

Usage:

With this button the user sets the unit into strict LOCAL mode, so that it is only controllable locally (**local**), means by hand and access by any interface, analog or digital, is denied or will be interrupted, if active when the button is pressed.

EXT With the button **EXT** the user enables the remote control of the unit via a digital or analog interface card and deactivates the **local** mode.

6.10 Switching to the function manager

SEQ The SEQ button switches the display to the function manager mode.

Switching to the function manager is only possible while the unit is in standby (output = off). The current set values of voltage and current are set to 0V and 0A. For details about the function manager see section „6.15 The function manager“.

6.11 Activating the menu

M The main menu is acessed with the MENU button and the display changes to the main menu level. A text menu like this appears:

Profile	Setting up and selecting user profiles
Function	Setting up a function sequence
Analogue interface	Settings for the internal analogue interface
Communication	Configure the dig. interface card
Options	Default setup, unlock features, Lock device configuration
About…	Manufacturer, Service, SW version etc.

ESC A menu page is left to the next higher level by pressing the ESC button.

↑ ↓ The SELECT keys are used to select another menu entry.

↵ The RETURN button then enters the menu entry into the next sublevel by pressing it. The lowest menu level always shows up as a parameter page. See next topic for details.

6.12 Parameter pages

The parameter page is the lowest menu level. Here you can change many different parameters in order to set up the device.

ESC By pressing the ESC button the parameter page is left to the next higher level and no parameters are accepted.

↑ ↓ The SELECT keys are used to select a different parameter. The selected parameter is then displayed invertedly and can be changed with the left rotary knob.

↵ The RETURN button submits the changed parameters, which are accepted and stored and used. The parameter page is also exited to the next higher level.

6.13 Alarms, warnings and signals

Alarms, warnings and simple notifications (here called „signals“) can be acoustically signallised or optically in the display (see section „7.4 Configuring the control panel“).

An alarm has a higher priority than a warning or signal. Up to four alarms, warnings or signals can be displayed, which will cycle in an interval of two seconds. If an alarm occurs, one previous warning or signal will be suppressed if the total number exceeds four.

The power supply monitors the interface cards for transmission errors as well user-defined warnings and alarms.

The output voltage, the output current and the difference between actual and set value can be monitored.

The table below gives an overview of the possible errors and their meanings, as well as the selectable error types, as far as these are configurable.

Indication	Error type: Alarm	Warning	Simple notification	Depending on	Description
OV	•				Overvoltage at the power output
SYS	•				General system error
FCT	•				Function could not be saved and/or submitted
OT	•			1)	Overtemperature error
		•		2)	
CAN		•			CAN bus transmission error
U>	def.	def.	def.		Overvoltage supervision threshold exceeded
U<	def.	def.	def.		Undervoltage supervision threshold exceeded
I>	def.	def.	def.		Overcurrent supervision threshold exceeded
I<	def.	def.	def.		Undercurrent supervision threshold exceeded
U↗	def.	def.	def.		Set-actual comparison error at a positive voltage transition
U↘	def.	def.	def.		Set-actual comparison error at a negative voltage transition
I↗	def.	def.	def.		Set-actual comparison error at a positive current transition
I↘	def.	def.	def.		Set-actual comparison error at a negative current transition
P↗	def.	def.	def.		Set-actual comparison error at a positive power transition
P↘	def.	def.	def.		Set-actual comparison error at a negative power transition

1) OT disappear = OFF

2) OT disappear = auto ON

def. = definable

An alarm will shut down the output and has to be acknowledged before the output can be switched on again (also see section „6.14 Acknowledging alarms and warnings“).

A warning remains in display as long as it is not acknowledged and can temporarily switch off the power output, if „auto ON“ has been activated for a particular error.

A signal is only displayed and only as long as the cause of the error is persistent. If more than one signal is notified, they will cycle in the display in a 2s interval.

6.14 Acknowledging alarms and warnings

You can acknowledge alarms and warnings with the **ACK** button.

If you acknowledge a warning with this button while it still persists, it is turned into a signal and displayed furthermore. Else it is deleted and not displayed anymore.

6.15 The function manager

The function manager is used to create functions which can control the unit automatedly. The user can build curves of set values after the function f(U, I, Δt) with it. The function manager sets the set values in an interval of 2ms. This means, that only times for Δt of a multiple of 2ms can be set, for instance 50ms. If voltage or current changes between two points, a ramp which consists of a certain number of steps (Δt : 2ms, results in 25 steps for the example above) is built.

The function manager controls the power supply and puts the set values, which have been configured in the function. The actual progression of the output values is however determined by the load.

Explanation of the used terms:

Function = the function consists of up to 5 linked sequence headers (starts in menu at **Setup function**), which can consist of upt to five differently configurable sequences.

Function layout = the configurations in the function layout are used by the function manager to set the operation (U/I/P or U/I/R) mode for the power supply. Furthermore, the repetition rate of the function and the arbitrary order of the sequences are set here. In dependency of the function layout the function manager processes the next sequence after the previous one has been processed and uses the settings from the sequence control of the next sequence.

Sequence = consists of the sequence control and 10 sequence points. If the function manager is going to process a sequence, it first of all sets the parameters given in the sequence control. The 10 sequence points are set conse-cutively and the whole process is repeated as often as the repetition rate for the particular sequence is set to.

Sequence control (**Sequence control**) = defines the repetition rate of the sequence and the maximum set value of power during the processing of the sequence, as well as internal resistance (optionally, has to be unlocked)

Sequence point = a sequence always consists of 10 sequence points. The points are processed (=set) conse-cutively by the function manager from point 0 to point 9. The definition of the sequence point determines, which set values for voltage and current have to be reached after the given time Δt. This enables the user to create step functions by setting the time to 0ms or 2ms, as well as ramps with times from 4ms to 99h99m. A time value of 0ms is settable, but results in a real time value of 2ms, because set values are only set in 2ms steps.

Additionally to the function itself you can set up and use the supervision circuits in the profiles. The function manager can also be controlled via the communication with the interface cards with one additional feature: you can set a stop point at which the function shall stop.

Overview of the function manager display:

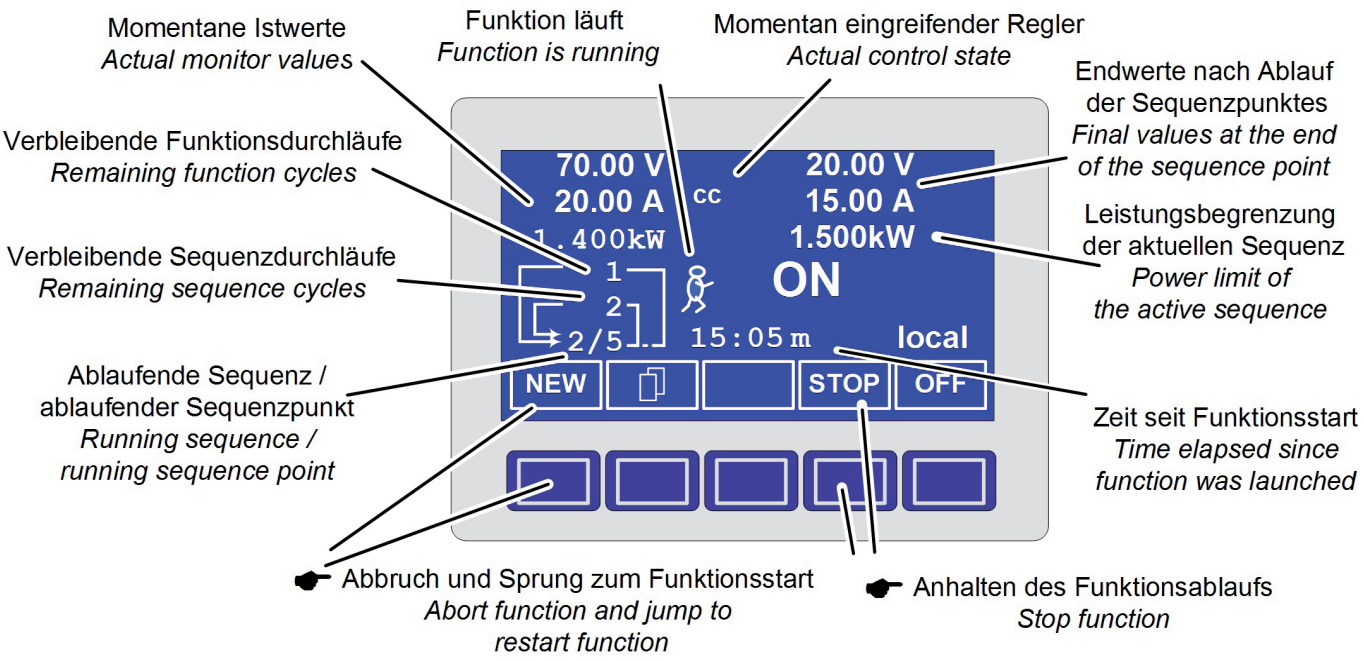


Figure 5

6.15.1 Configuring the function

M + Function + ↵

The menu page **Function** leads to the following menu selection:

- **Setup function**
- **Sequence 1**
- **Sequence 2**
- **Sequence 3**
- **Sequence 4**
- **Sequence 5**

6.15.2 The function layout

Setup function + ↵

You can define the operation mode of the power supply and the repetition rate here.

◆ **Function mode**

= U/I/P	Function uses U/I/P operation mode (only available at models from 1kW)
= U/I	Function uses U/I operation mode (only available at models upp to 640W)
= U/I/R	Function uses U/I/R operation mode (only if the option „internal resistance“ is unlocked)

Also see section „7.1 Defining operation parameters“)

◆ **Funct.cycles**

= {1..254}	it is repeated n times
= ∞	it is repeated infinitely

◆ **Link sequences to one function**

Task:	1	2	3	4	5
Seq.:	{-,1..5}	{-,1..5}	{-,1..5}	{-,1..5}	{-,1..5}

Beneath the particular tasks you can define of which sequences the function will consist and in which order the sequences are used. The symbol „-“ indicates, that the task is not defined and thus won’t be processed.

6.15.3 Configuring sequences

The menu page **Sequence {1..5}** leads to the menu page where the sequences are edited.

Sequence {1..5} + ↵

It leads to the following menu selection:

- **Sequence {1..5}** (number of the sequence to edit)
- **Sequence control**
- **Sequence points 0-4**
- **Sequence points 5-9**

The repetition rate of the sequence, the maximum power and the internal resistance (optional, has to be unlocked) can be configured here, as well as the sequence points.

6.15.4 Sequence related parameters

Sequence control + ↵

Function mode : U/I/P

Function mode of the power supply is displayed.

◆ **Seq. cycles** {1..254, ∞ } Default: 1

= {1..254}	it will be repeated n times
= ∞	it will be repeated infinitely

◆ **P seq=** {0…P_{nom}} Default: P_{nom}

The maximum power given here is affecting the whole sequence.

This only with option „internal resistance“ (unlockable):

◆ **R seq= {**0Ω...20 * Ri_{nom}**}** Default: R_{nom}

The maximum internal resistance given here is affecting the whole sequence.

6.15.5 Defining the sequence points

Sequence points 0-4 {5-9} + ↵

A sequence consists of 10 sequence points. A sequence point consists of three values: the set values for U and I together with the time Δt.

◆ **Δt =** { 0…99:99h}

◆ **U[V] =** { 0… U_{nom}}

◆ **I[V] =** { 0… I_{nom}}

In order to understand how sequences are processed you need to consider the start condition of every sequence cycle:

Set values at the start of the function

The function always starts with
U_{set} = 0V and I_{set} = 0A

Set values at reentrance into the sequence

If the sequence is repeated, the last processed sequence point alters the start condition of the next sequence cycle.

Example: Sequence point 9 is set to the values 80V/50A/250ms and the sequence is repeated, then the sequence starts with 80V and 50A, but with the time that was set for sequence point 0, for instance 500ms. During that 500ms, the set values will approach linearly to the defined values of sequence point 0.

6.15.6 Display during the function run

Also see the overview on the previous page.

70.00 V
35.00 A
1400kW
Display of the actual values

On the left side of the display the actual values are shown in small font. The status of the active control (CV/CC/CP) is displayed to the right of the corresponding value.

20.00 V
15.00 A
1500kW
The set values of the sequence point, which will be reached after the sequence has been processed, are shown on the right side of the display

1
2
2/5
Status display of the function run. The remaining repetitions of the function (1) and of the sequence (2), as well as the current sequence (2/_) and the momentarily active sequence point (_/5) are displayed.

Function manager is halted or wasn't started yet

Function manager is running

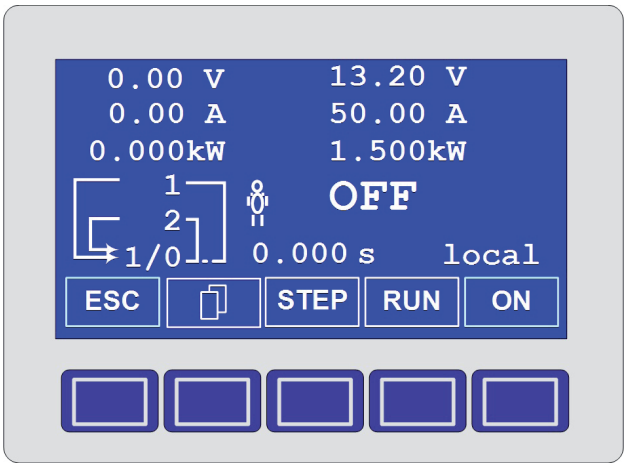
15:05 m
The elapsed time since the function generator was started is also displayed. The time display is stopped when the function manager stops. The STEP, RUN or GO keys are used to run the function manager in several ways. The time display will then continue to count.

{ON,OFF} State of the power output

Besides the state of the power output an alarm, a warning or a signal can be displayed.

6.15.7 Controlling the function manager

The interactive control panel provides keys to control the function manager. You can halt, continue, reset it to the starting point or exit the function by using these keys.



Before the function manager is really setting the power supply you can simulate the function on the display. During this

- the output is not switched on and
- the sequence points are processed step by step and can be verified this way.

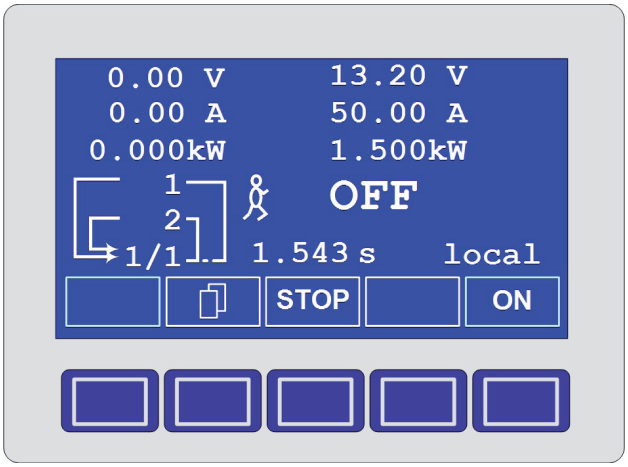
The execution is also controllable via communication with an interface card. Here you can additionally set one stop point at one of the 50 sequence points. This sequence point is processed and the sequence/function is then halted.

ESC The ESC button exits the function manager and returns to the former state of the power supply.

STEP The STEP button is used to run a sequence stepwise. The current sequence point is excuted after the button was pressed. After the „step" has been executed, the set values, which are displayed in upper right corner of the display, are set.

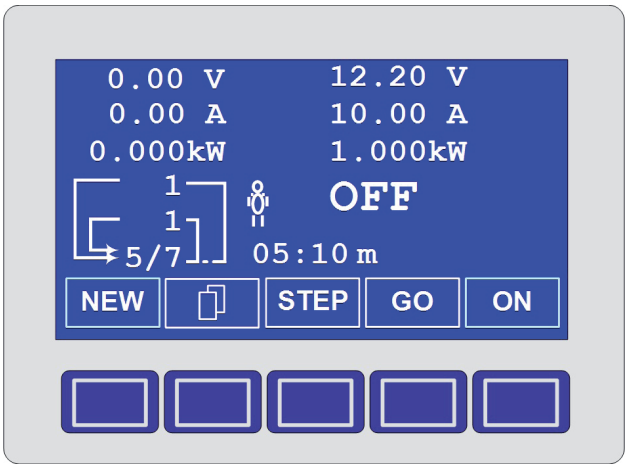
RUN The RUN button starts the function manager and the function is run as it was defined. The sequence points are then processed consecutively.

Example for a simulation during standby:



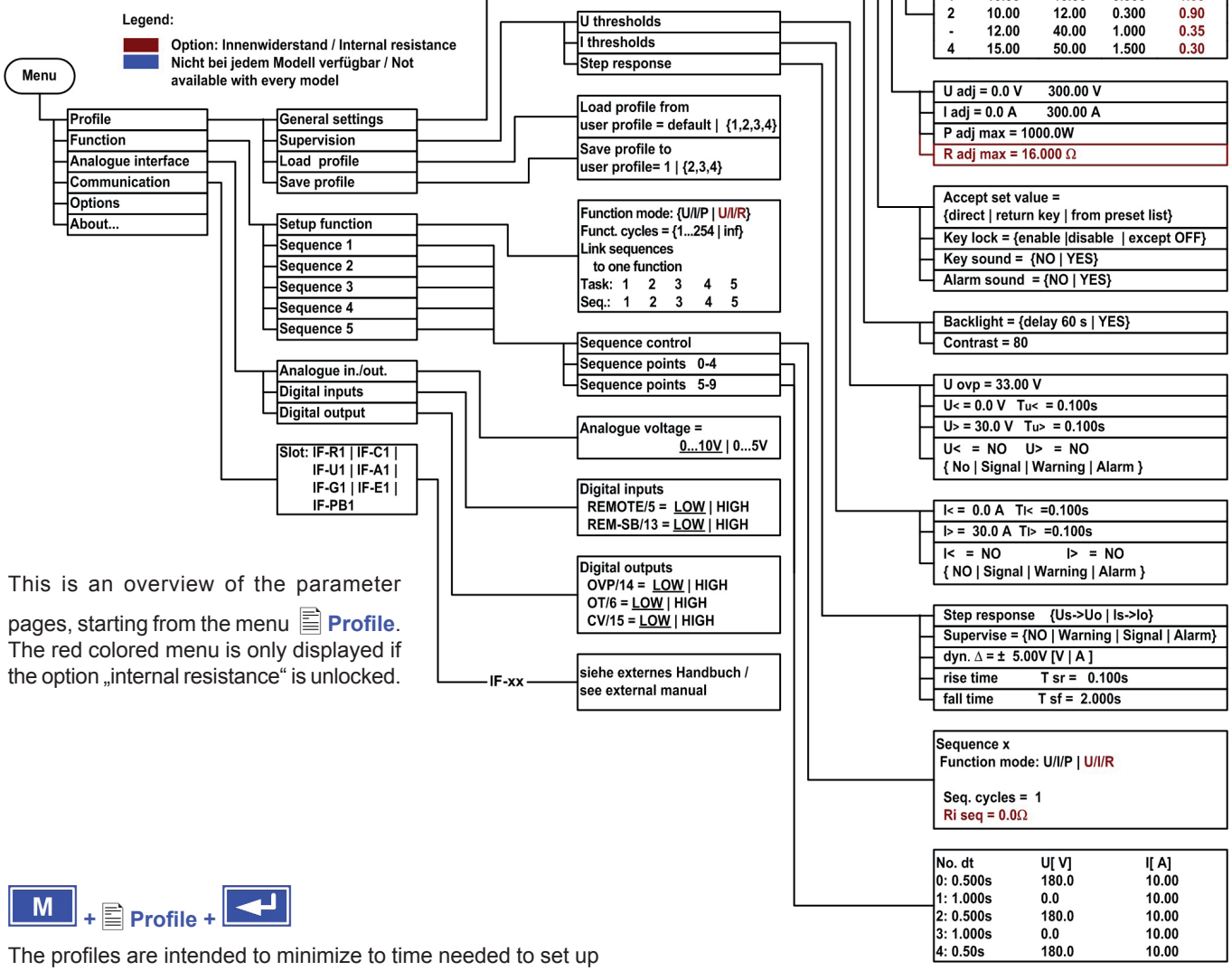
GO Use the GO button to continue the function after it was stopped.

NEW Alternatively, you can reset the function manager to the start of the current function with the NEW button.



7. Device configuration

Part 1: The menu Profile


Legend:
Option: Innenwiderstand / Internal resistance
Nicht bei jedem Modell verfügbar / Not available with every model
Menu
Profile
Function
Analogue interface
Communication
Options
About...
General settings
Supervision
Load profile
Save profile
Setup function
Sequence 1
Sequence 2
Sequence 3
Sequence 4
Sequence 5
Analogue in./out.
Digital inputs
Digital output
Slot: IF-R1 | IF-C1 | IF-U1 | IF-A1 | IF-G1 | IF-E1 | IF-PB1
IF-xx
Setup operation mode
Preset List
Adjust limits
Control panel
Display
U thresholds
I thresholds
Step response
Load profile from user profile = default | {1,2,3,4}
Save profile to user profile= 1 | {2,3,4}
Function mode: {U/I/P | U/I/R}
Funct. cycles = {1...254 | inf}
Link sequences to one function
Task: 1 2 3 4 5
Seq.: 1 2 3 4 5
Sequence control
Sequence points 0-4
Sequence points 5-9
Analogue voltage = 0...10V | 0...5V
Digital inputs
REMOTE/5 = LOW | HIGH
REM-SB/13 = LOW | HIGH
Digital outputs
OVP/14 = LOW | HIGH
OT/6 = LOW | HIGH
CV/15 = LOW | HIGH
siehe externes Handbuch / see external manual
Operation mode = {U/I/P | U/I/R}
OT disappear = {OFF | auto ON | ON}
Power ON = OFF | restore
No. U [V] I [A] P [kW] R [Ω]
1 10.00 10.00 0.300 1.00
2 10.00 12.00 0.300 0.90
- 12.00 40.00 1.000 0.35
4 15.00 50.00 1.500 0.30
U adj = 0.0 V 300.00 V
I adj = 0.0 A 300.00 A
P adj max = 1000.0W
R adj max = 16.000 Ω
Accept set value = {direct | return key | from preset list}
Key lock = {enable |disable | except OFF}
Key sound = {NO | YES}
Alarm sound = {NO | YES}
Backlight = {delay 60 s | YES}
Contrast = 80
U ovp = 33.00 V
U< = 0.0 V Tu< = 0.100s
U> = 30.0 V Tu> = 0.100s
U< = NO U> = NO
{ No | Signal | Warning | Alarm }
I< = 0.0 A TI< =0.100s
I> = 30.0 A TI> =0.100s
I< = NO I> = NO
{ NO | Signal | Warning | Alarm }
Step response {Us->Uo | Is->Io}
Supervise = {NO | Warning | Signal | Alarm}
dyn. Δ = ± 5.00V [V | A]
rise time T sr = 0.100s
fall time T sf = 2.000s
Sequence x
Function mode: U/I/P | U/I/R
Seq. cycles = 1
Ri seq = 0.0Ω
No. dt U[V] I[A]
0: 0.500s 180.0 10.00
1: 1.000s 0.0 10.00
2: 0.500s 180.0 10.00
3: 1.000s 0.0 10.00
4: 0.50s 180.0 10.00

This is an overview of the parameter pages, starting from the menu Profile. The red colored menu is only displayed if the option „internal resistance“ is unlocked.

M + Profile + ↵

The profiles are intended to minimize to time needed to set up the device at alternating users or to keep user defined settings for repeating applications. The last used profile is always loaded after the unit is switched on.

The menu entry **Profile** leads you to following selection:

- **General settings**
- **Supervision**
- **Load profile**
- **Save profile**

General settings + ↵

The menu entry **General settings** leads to following selection where the operation mode, the display itself and the handling (adjustment) of the unit can be configured:

- **Setup operation mode**
- **Preset list**
- **Adjust limits**
- **Control panel**
- **Display**

Supervision + ↵

The menu entry **Supervision** leads to following selection where alarms, warnings and signals, as well as the corresponding supervision limits and reaction times are set up.

- **U thresholds**
- **I thresholds**
- **Step response**

Load profile + ↵

◆ Load profile from user profile = {default, 1..4}

The current profil is replaced by the selected one.

Save profile + ↵

◆ Save profile to user profile = {1..4}

The current profile can be stored into one out of four profiles.

7.1 Defining operation parameters

Setup operation mode +

The way of adjusting the set values, which operation mode is used, how the unit shall react after the mains has restored or the behaviour of the unit after an overtemperature error can be configured here.

U/I/P or U/I/R operation mode

◆**Setup op. mode** Default: U/I/P

= U/I/P The power stage is controlled by voltage, current and power set values (only models from 1kW)

= U/I The power stage is controlled by voltage and current (models up to 640W)

= U/I/R The power stage is controlled by voltage,current and resistance set values and a settable, but not adjustable power set value (only at unlocked internal resistance control, see section „12.3 Option: Internal resistance“)

Reactivation after an overtemperature error

◆**OT disappear** Default: auto ON

=OFF The power supply output remains switched off, even if the the unit has already cooled down. The error...

OT (overtemperature) is displayed as an alarm.

= auto ON The power supply is automatically switched on after the unit has cooled down below the overtemperature shutdown limit. The error...

OT (overtemperature) is then displayed as a warning.

Warnings as well as alarms are only deleted from the display after they have been acknowledged (see also „6.13 Alarms, warnings and signals“).

Output state after „power on“

◆**Power ON** Default: OFF

= OFF The power supply output remains switched off after the mains voltage returns or after the unit was switched on.

= restore The power supply output is set to the state it had before a mains voltage loss occured or before the unit was switched off. In case it was ON when the unit was switched off, it will also be ON when the unit is switched on again.

7.2 Predefining preset lists

Preset List +

You can predefine up to four different presets.

No.	U[V]	I[A]	P[kW]	R[Ω]
1:	0.00	0.00	1.500	20
2:	10.00	10.00	1.200	25
-:	0.00	0.00	1.500	50
-:	0.00	0.00	1.500	100

Resistance values (red) only at unlocked option U/I/R.
Power values (green) only at models with power adjustment

With the parameter ◆**Accept set value = from preset list** you can switch from the normal set values (eg. adjusted by the rotary knob) to one of the predefined sets or switch between predefined sets. You can actually „jump“ between set values with this option.

7.3 Adjustment limits

Note

The adjustment limits, as decribed below, only apply to the output set values which can be adjusted manually or by remote control. They do not apply to set values in the function manager sequences.

Adjust limits +

The maximum and minimum adjustment limits can be defined here. These limits are always interfering, in local or remote mode, i.e. unit is controlled by a PC.

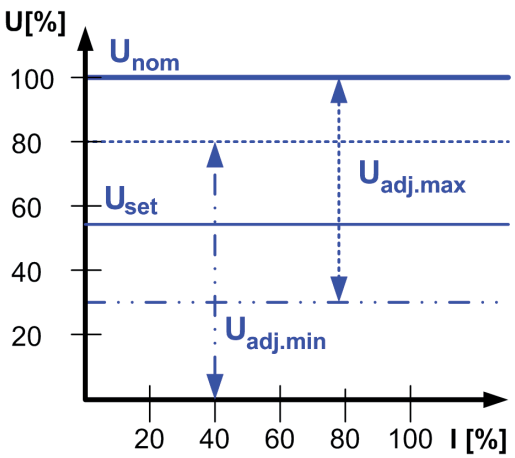
Limits of the set value of voltage

◆**U adj** Default: 0V, U_{nom}

= {$U_{adj.min}$} {$U_{adj.max}$}

Whereas $U_{adj.min}$ = {0...$U_{adj.max}$} and $U_{adj.max}$ = {$U_{adj.min}$...U_{nenn}}

You can define the lower and upper limit of the adjustable voltage here. Set values which exceed these limits are not accepted, whether from the control panel nor from the remote control via a PC (communication with interface cards).



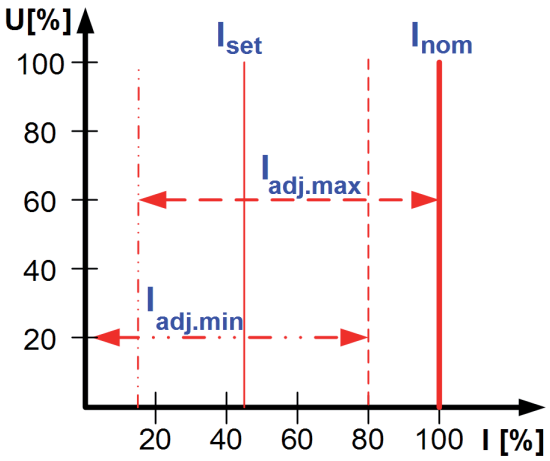
Limits of the set value of current

◆**I adj** Default: 0A, I_{nom}

= {$I_{adj.min}$} {$I_{adj.max}$}

Whereas $I_{adj.min}$ = {0...$I_{adj.max}$} and $I_{adj.max}$ = {$I_{adj.min}$...I_{nom}}

You can define the lower and upper limit of the adjustable current here. Set values which exceed these limits are not accepted, whether from the control panel nor from the remote control via a PC (communication with interface cards).



Limit of the set value of power (only models from 1kW)

◆**P adj max** Default: P_{nom}

= {0kW… P_{nom}}

You can define the upper limit of the maximum adjustable power here. Set values which exceed these limits are not accepted, whether from the control panel nor from the remote control via a PC (communication with interface cards).

Limit of the set value of internal resistance

(Optional, only accessible with unlocked U/I/R mode)

◆**R adj max** Default: 0Ω

= {0Ω…20 * Ri_{nom}}

If the U/I/R mode has been unlocked, you can set the upper limit of the maximum adjustable internal resistance. Set values which exceed these limits are not accepted, whether from the control panel nor from the remote control via a PC (communication with interface cards).

7.4 Configuring the control panel

Control panel +

The menu page **Control panel** lets you configure all parameters that are related to the graphical display and the control panel.

Configure how set values are adjusted

◆**Accept set value** Default: direct

= direct	The set values are directly set to the power stage, when changed with the rotary knobs
= return key	The changed set values are only set if submitted with the **RETURN** button.
= from preset list	You can choose sets from the **Preset List** with the rotary encoders and submit them with the **RETURN** button

Control panel lock

The control panel lock is only configured here.

◆**Key lock** Default: except OFF

= except OFF	The control panel (buttons and rotary knobs) will be locked, except for the **OFF** button
= enable	The control panel will be completely locked
= disable	No lock

The control panel lock is used to prevent from unwanted changes to the set values or to the settings.

Note

This setting is only temporary. It is reset (= disable) after the device is switched on again or returns from mains blackout.

Sounds

◆**Key sound** Default: NO

= YES	A short beep signalises a button press
= NO	No signal if keys are pressed

◆**Alarm sound** Default: YES

= YES	If an alarm or warning occurs an acoustic signal is emitted (beep) in short intervals
= NO	No acoustic signal for alarms/warnings

7.5 Configuring the graphic display

Display +

The menu page Display lets you configure all parameters related to the graphic display.

◆**Backlight** Default: YES

= YES The backlight is permanently on

= delay 60s The backlight will be switched off with a delay of 60s after a button or a rotary knob has been used the last time

◆**Contrast** Default: 80%

= { 70%...90% }

The contrast can be adjusted to suit the needs of the location where the unit is installed and for a clearer view at the values.

7.6 Supervision

Supervision +

The Supervision menu lets you configure the supervision of output voltage, output current and output power. You can also supervise a step function. The menu Supervision leads you to following menu selection:

U thresholds

I thresholds

Step response

7.6.1 Voltage supervision

U thresholds +

The menu page U thresholds lets you configure the over-voltage threshold OVP) as well as the supervision circuits for over- and undervoltage.

Overvoltage protection (OVP)

◆**U ovp** Default: $1,1*U_{Nom}$

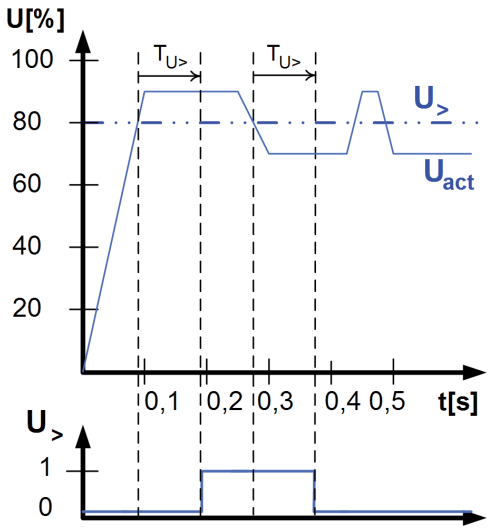
= {U>... $1.1*U_{Nom}$}

The overvoltage protection is intended to protect the power supply output. But you can also, in order to protect the load, adjust it to the maximum allowed voltage of your load. The output is instantly shut down if this threshold is reached.

Example: an 80V unit can be adjusted up to 88V for Uovp.

OV It is displayed as an alarm.
(see also „6.13 Alarms, warnings and signals“)

Overvoltage supervision



◆**U>** Default: U_{Nom}

= { U<... Uovp}

◆**Tu>** Default: 100ms

= { 0...99:59h}

This is slightly different from the OVP (see above). Here the voltage is also supervised, but it is notified with either an alarm, a warning or a signal and after a definable delay ◆**Tu>**. The signal vanishes if the voltage is under the thre-shold for the time ◆**Tu>**. Hence you can supervise over-voltages without getting an OVP error every time or if you only want to get an alarm if the overvoltage is persistent longer than defined by ◆**Tu>**.

U> Alarm: Overvoltage

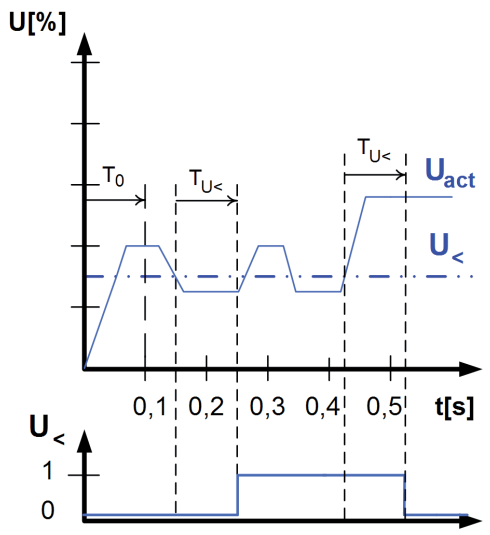
This error shuts down the power output. An alarm has to be acknowledged, before the power output can be switched on again.

U> Warning: Overvoltage

The error is notified and remains until it is acknowledged and not persistent anymore.

U> Signal: Overvoltage

Undervoltage supervision



◆**U<** Default: 0V

= { 0… U>}

◆**Tu<** Default: 100ms

= { 0…99:59h}

As soon as the voltage falls below the undervoltage threshold, the undervoltage is notified after the response time ◆**Tu<**. The notification vanishes, if the undervoltage limit is exceeded for the time ◆**Tu<**. This undervoltage error is suppressed for T0=100ms after the power output was switched on.

U< Alarm: Undervoltage

This error shuts down the power output. An alarm has to be acknowledged, before the power output can be switched on again.

U< Warning: Undervoltage

The error is notified and remains until it is acknowledged and not persistent anymore.

U< Signal: Undervoltage

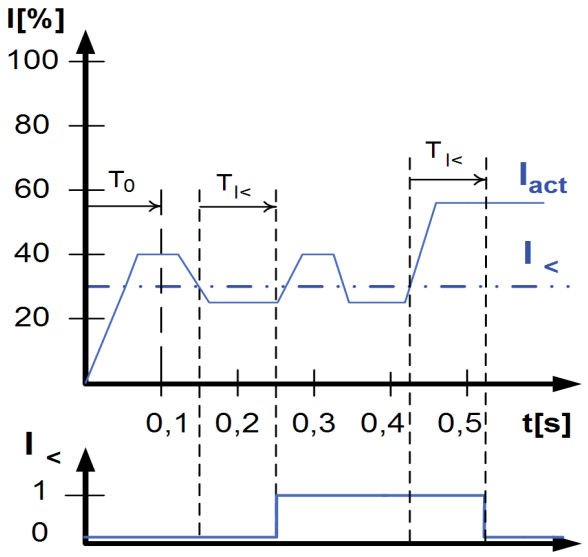
The optional, analogue interface IF-A1 can signalise an undervoltage at one of the digital outputs.

7.6.2 Current supervision

I thresholds +

The menu page **I thresholds** lets you configure the supervision circuits for under- and overcurrent.

Undercurrent supervision



◆**I<** Default: 0A

= { 0… I>}

◆**Ti<** Default: 100ms

= { 0…99:59h}

The undercurrent error is signalised after the response time ◆**Ti<**, if the actual value of the current falls below the ad-justed undercurrent limit. The error notification vanishes if the actual current has exceeded the threshold again for the time ◆**Ti<**. This undercurrent error is suppressed for T0=100ms after the power output was switched on.

I< Alarm: Undercurrent

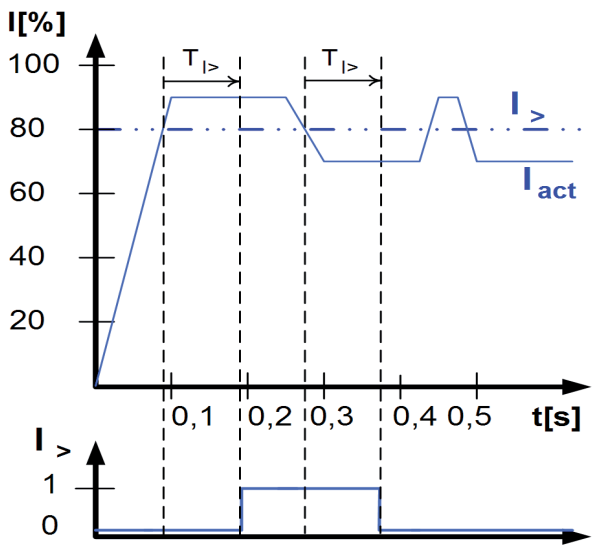
This error shuts down the power output. An alarm has to be acknowledged, before the power output can be switched on again.

I< Warning: Undercurrent

The error is notified and remains until it is acknowledged and not persistent anymore.

I< Signal: Undercurrent

Overcurrent supervision



◆**I>** Default: I_{Nom}

= { I<… I_{Nom} }

◆**Ti>** Default: 100ms

= { 0…99:59h}

The overcurrent error is signalised after the response time ◆**Ti>**, if the actual value of the current falls below the adjusted overcurrent limit. The error notification vanishes if the actual current has exceeded the threshold again for the time ◆**Ti>**. This overcurrent error is suppressed for T0 = 100ms after the output was switched on.

I> Alarm: Overcurrent

This error shuts down the power output. An alarm has to be acknowledged, before the power output can be switched on again.

I> Warning: Overcurrent

The error is notified and remains until it is acknowledged and not persistent anymore.

I> Signal: Overcurrent

The optional, analogue interface IF-A1 can signalise an overcurrent or undercurrent at one of the digital outputs.

7.6.3 Step response supervision

Step response +

The menu page **Step response** lets you configure the supervision circuits for the dynamic and static comparison of actual value and set value.

◆Step response: Default: U→Uo

Us→Uo	Supervision of the deviance between set value and actual value of voltage
Is→Io	Supervision of the deviance between set value and actual value of current

◆Supervise Default: NO

NO	Supervision is inactive
Signal	Supervision reports a signal
Warning	Supervision reports a warning
Alarm	Supervision reports a alarm

◆ dyn. Δ Default: 10%

= ±8.00V	Allowed tolerance for the voltage
= ±5.00A	Allowed tolerance for the current

The settling process of the power supply is determined by the load. After a set value has changed, a certain time elapses until the desired value is put to the power output. For instance, it can last some seconds for the voltage to go down from 100% to 0V at no-load operation, because the output capacitors need a certain time to discharge.

Supervision of a step response

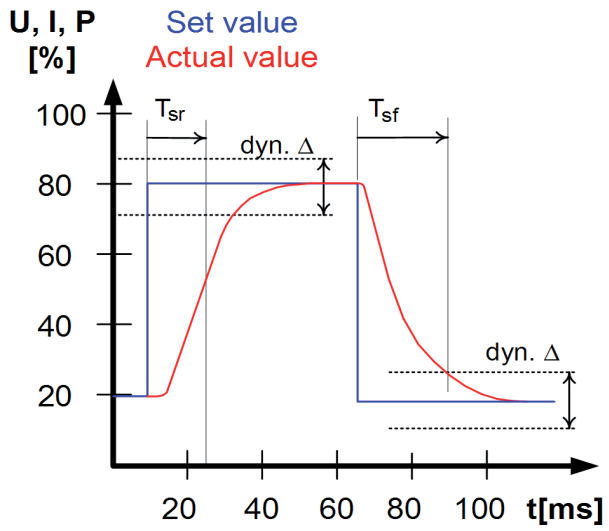
The adjusted set value is compared with the measured actual value. If there is a difference between them and this difference is greater than the tolerance, the supervision will initiate an error after the settling time ◆**Tsr**. See figure below.

◆rise time

Tsr = {0…99:59h} Default: 100ms

◆fall time

Tsf = {0…99:59h} Default: 2s



Notifications of the set/actual comparison

Example: The step from a lower set value to a higher set value was not performed within the settling time ◆**Tsr**. The supervision error is then notified as alarm, warning or signal.

Depending on the configuration of **Step response** the error I is notified.

Example: The step from a higher set value to a lower set value was not performed within the settling time ◆**Tsf**. The supervision error is then notified as alarm, warning or signal.

Depending on the configuration of **Step response** the error I is notified.

Part 2: The menu Options

Options +

The menu entry **Options** leads you to following menu selection:

Reset configuration

Enable R mode

Setup lock

7.7 Reset to default configuration

You can reset all modifications of the setup to the default setup (the state the unit had when it was delivered).

After selecting the corresponding menu entry you will be prompted again to submit the choice to reset your current, personal configuration.

Attention!

Even if the device configuration has been locked by a PIN it willbe unlocked and overwritten!

Reset configuration +

◆**Are you sure ?** Default: NO

= YES All modifications of the default setup are reset

= NO No change

7.8 Unlocking the U/I/R operation mode

The U/I/R operation mode can only be used after it was unlocked with a PIN code in menu **Options** (also see „12.3 Option: Internal resistance“):

Enable R mode +

◆**Activate R mode via pin code: 0 0 0 0**

Use the pincode you received from your dealer here. Once unlocked, the status can be verified with:

R mode available:

YES The U/I/R operation mode is unlocked and can be used

NO U/I/R mode not enabled yet

This mode also has to be configured in the profile (see also „7.1 Defining operation parameters“). The resistance set value is then adjustable from 0Ω up to 20* Unom/Inom (of the device).

7.9 Locking the device configuration

Setup lock +

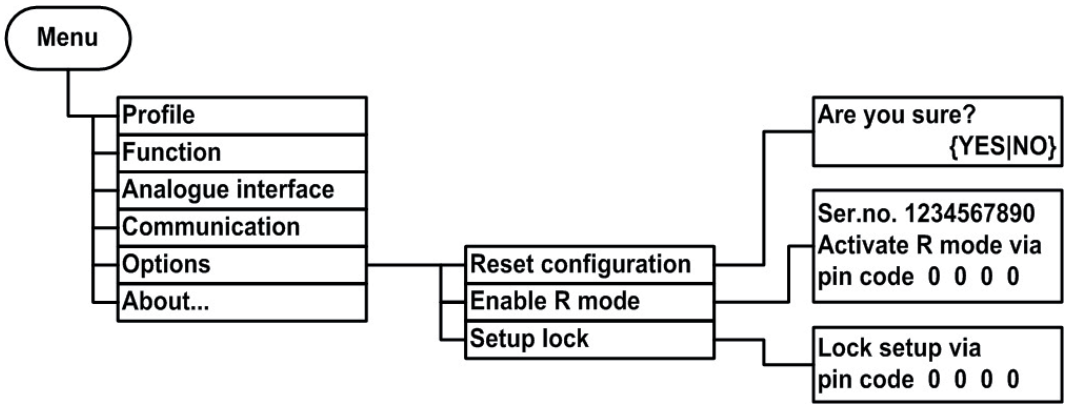
It can be necessary, for security reasons, to lock the device configuration from access. You can enter a PIN code here, consisting of 4 numbers, each from 0 to 15.

◆**Lock setup via pin code:** Enter the PIN code {0..15} {0..15} {0..15} {0..15}

The lock can only be disabled with the same PIN code or by resetting the configuration with **Reset configuration**. The latter one deletes the custom setup and should only be used is case the PIN code has been forgotten.

Attention!

This only affects the user profile of the device, not the set values or the rotary knobs on the front panel!



8. Digital interface cards

8.1 General

The power supply supports various optionally available interface cards for digital or analogue remote control. All cards are galvanically isolated. Following isolation voltages are given:

- USB (IF-U1), CAN (IF-C1), RS232 (IF-R1): 2000V DC
- GPIB (IF-G1): 2000V DC
- Ethernet (IF-E1b): 1500V DC
- Extended analogue interface (IF-A1): 2000V DC

Note

Before picking an interface for remote control, consider the isolation voltage and carefully check if the particular isolation voltage is sufficient for the target application!

The digital interface cards IF-R1 (RS232), IF-C1(CAN) and IF-U1(USB) use a uniform communication protocol. Up to 30 units can be controlled from a PC at once with these cards.

The GPIB interface IF-G1 (IEEE 488) offers a SCPI command structure for up to 15 units per bus.

The Ethernet/LAN interface IF-E1 also provides SCPI command set, as well as a browser surface. It features an additional USB port which makes the device accessible like with the IF-U1 card.

The interface card IF-A1 is an extended analogue interface, which features a higher isolation voltage than the built-in analogue interface, as well as variable input voltage range and much more. For more information, please refer to the interface cards operating guide, which is supplied on the CD that is included with the interface or available upon request or on our website.

8.2 Configuring the interface cards

The interface cards have to be configured once and each time they're replaced. This is done using the menu

Communication.

M + **Communication** + ↵

Slot: { IF-… } depends on what is equipped

◆**Device node** Default: 1

= {1..30} Up to 30 device nodes (addresses) can be assigned to device, one per unit. A device node must only be assigned once if multiple units are controlled.

If Profibus card IF-PB1 is equipped, this is available instead:

◆**Profibus address** Default: 1

= {1..125} One of max. 125 possible addresses for slave can be selected. This setting is only available if a Profibus cards IF-PB1 is plugged.

An equipped interface card is automatically recognized by the unit. The menu selection displays the equipped card with its product code.

Configuring the various cards

Since all cards have different parameters to configure, these are explained in detail in the corresponding operating guide. Please refer to it.

9. Internal analog interface

9.1 General

The internal 15 pole analog interface is located on the front and offers following possibilities:

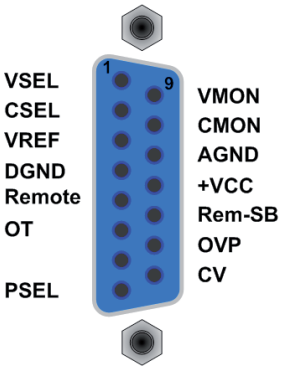
- Remote control of current and voltage
- Remote control of power 0...100% (models from 1kW)
- Remote monitoring of status (OT, OVP, CC, CV)
- Remote monitoring of actual values
- Remotely switching the output on/off

The input voltage range for the analoge inputs of 0...5V or 0...10V is selected in the device (see section „9.3 Settings for the analogue interface"). The reference voltage VREF, put out on pin 3 of the analog interface, is depending on that selection.

Useful hints:

- Controlling the device with analog voltages requires to switch it to remote control with pin „REMOTE" (5).
- Before connecting the application that is used to control the power supply, make sure to wire all cables correctly and check if the application is unable to input voltages higher than specified (max. 12V).
- The input REM-SB (remote standby, pin 13) overrides the pushbutton **ON**. It means, the output can not be switched on by the button if the pin defines the output state as „off", except **local** mode is active. Also see section 6.9.
- The output VREF can be used to build set values for the set value inputs VSEL, CSEL and PSEL. For example, if only current control is required, pin VSEL can be bridged to VREF and CSEL is either fed by an external voltage (0...5V or 0...10V) or via a potentiometer between VREF and ground. Also see next section.
- Putting in set values up to 10V while 0...5V range is selected will ignore any value above 5V (clipping) and keep the set value at 100%.
- Remote control is not possible if the user has switched the device to U/I/R mode on a model where internal resistance control is unlocked. The internal resistance set value can not be controlled by analog interface!
- **The ground of the analog interface are related to minus output.**

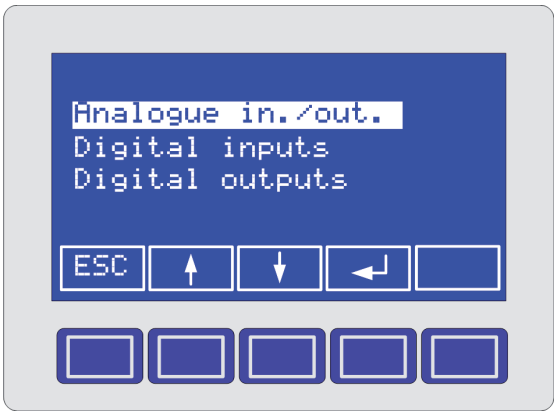
9.2 Sub-D socket overview



9.3 Settings for the analogue interface

M + Analog interface +

Via this menu you can access settings for the built-in, i.e. internal analog interface:



Analog in./out. Selects the voltage range for the analog set values inputs and actual value outputs

Digital inputs Defines if the digital control inputs will act at LOW or HIGH level.

Digital outputs Defines if the digital status outputs will act at LOW or HIGH level.

Analog voltage Default: 0...10V

= 0...10V Selects 0...10V for 0...100% set/actual values.

= 0...5V Selects 0...5V for 0...100% set/actual values.

The reference voltage at pin VREF is automatically adjusted to the above selection and will be either 5V or 10V.

REMOTE /5 Default: LOW

= LOW Unit switches to analog remote control, if the pin is pulled to LOW (ground).

= HIGH Unit switches to analog remote control, if the pin is pulled to HIGH or left open.

REM-SB /13 Default: LOW

= LOW Unit switches the DC output off, if the pin is pulled to LOW (ground).

= HIGH Unit switches the DC output on again, if the pin is pulled to HIGH or left open.

Attention!

Both pins, REMOTE and REM-SB are internally tied to HIGH level by default. It means, if setting HIGH is selected and the pin is left open, the device will permanently stay in analog remote control (pin REMOTE) and/or have the DC output switched off (pin REM-SB)!

OVP /14 Default: LOW

OT /6 Default: LOW

CV /15 Default: LOW

= { LOW | HIGH} Defines, if the digital outputs will report their dedicated status with either LOW or HIGH level.

9.4 Example applications

Attention!

Never connect grounds of the analog interface to minus (negative) output of an external control application (PLC, for example), if that control application is otherwise connected to the negative power supply output (ground loop). Load current may flow over the control cables and damage the device!

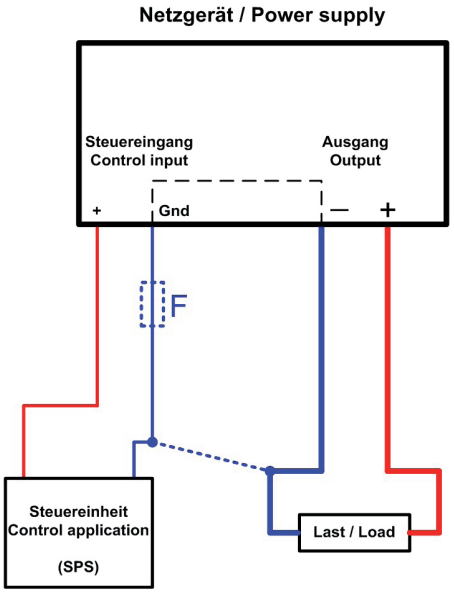


Figure 6

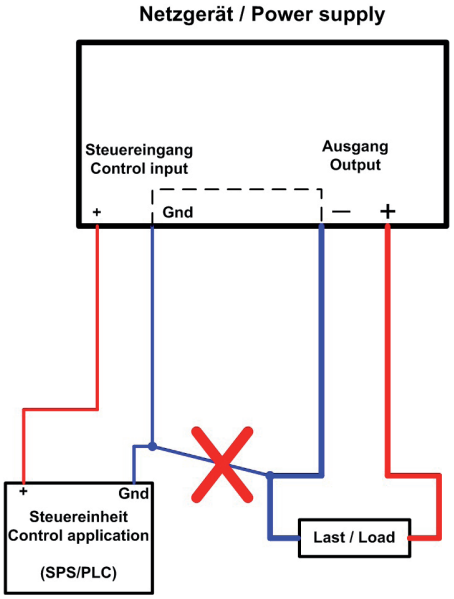
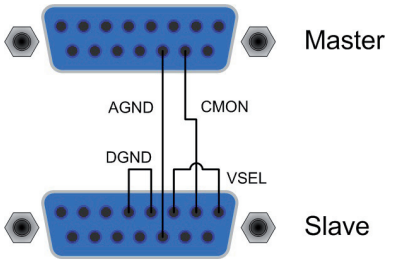


Figure 7

Emulated Master-Slave operation

True Master-Slave operation is not possible, because the AI does not provide set values outputs. But the actual value output CMON can be used to control the set values input CSEL of one or multiple different power supplies of the same type. Any open set value input can be tied to VREF. In the example below, the current input of the slave is set to 100% by VREF and the master only controls the slave voltage with VMON. In a parallel connection, the load current will distribute amongst the power supplies almost uniformly.

Also see section „11.1 Parallel connection“.



Output off

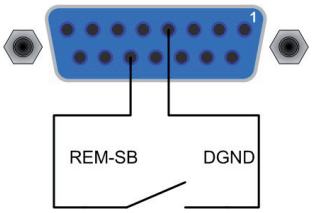
Pin „REM-SB“ is always operative and does not depend on the remote mode. It can thus be used to switch off the output without extra means.

Exception: if **local** mode was activated by the user (see section 6.9), then the control signals on the analog interface are completely ignored.

The user has to ensure that the level of this input is held constant.

Note

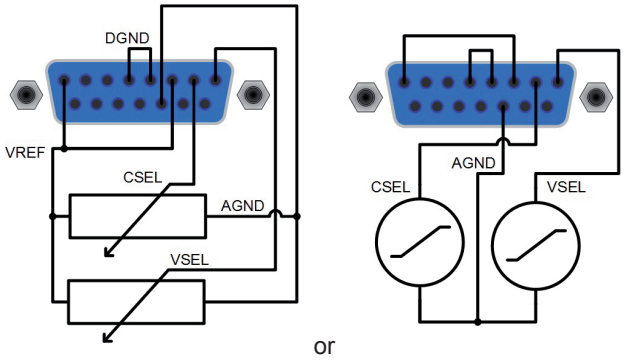
A digital output of, for example, a PLC may not be able to perform the action correctly, because it might not be low-resistive enough. Therefore: always check the technical specifications of your external control application.



Remote control of current and voltage

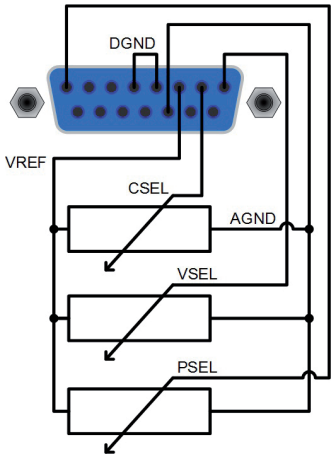
Two potentiometers between VREF and ground, sliders at the inputs VSEL and CSEL. The power supply can be controlled as with the rotary encoders on the front and can either operate as current or voltage source. In compliance with the max. 3mA for the VREF output, potentiometers with at least 10kOhm have to be used.

The power set value is here, for models with power regulation feature, tied to VREF and thus 100%.



Remote control with power

Similiar to the example above, but with adjustable power limit. Power adjustment only works at models from 1000W.



9.5 Pin specification

Pin	Name	Type[1]	Description	Level	Electrical specification
1	VSEL	AI	Set value: voltage	0…10V correspond to 0..100% of U_{Nom}	Accuracy: < 0.2% @ 0...10V range Accuracy: < 0.4% @ 0...5V range Impedance R_i >100k
2	CSEL	AI	Set value: current	0…10V correspond to 0..100% of I_{Nom}	
3	VREF	AO	Reference voltage	10V or 5V	Accuracy < 0.2% at I_{Max} = +5mA Short-circuit-proof against AGND
4	DGND	POT	Reference potential		For +Vcc, control and status signals
5	REMOTE	DI	Toggle between internal or external control	External = LOW[4], U_{Low} <1V Internal = HIGH, U_{High} > 4V	U range = 0 …30V I_{Nax} = +1mA at 5V Sender: Open collector against DGND
6	OT	DO	Overtemperature error	no OT = HIGH, U_{High} > 4V OT = LOW[4], U_{Low} <1V	Quasi open collector with pull-up to Vcc[2] At 5V at the output there will be max.+1mA I_{Max} = -10mA at U_{CE} = 0.3V U_{Max} = 30V Short-circuit-proof against DGND
7	N.C.				Not connected
8	PSEL[3]	AI	Set value: power	0…10V correspond to 0..100% of P_{Nom}	Accuracy: < 0.5% @ 0...10V range Accuracy: < 1% @ 0...5V range
9	VMON	AO	Actual value: voltage	0…10V correspond 0..100% of U_{Nom}	Accuracy < 0.1% at I_{Max} = +2mA Short-circuit-proof against AGND
10	CMON	AO	Actual voltage: current	0…10V correspond 0..100% of I_{Nom}	
11	AGND	POT	Reference potential		For -SEL, -MON, VREF signals
12	+Vcc	AO	Auxiliary voltage output (Ref: DGND)	11...13V	I_{Max} = 20mA Short-circuit-proof against DGND
13	REM-SB	DI	Output off	off = LOW[4], U_{Low} <1V on = HIGH, U_{High} > 4V	Voltage range = 0…30V I_{Max} = +1mA at 5V Sender: Open-Collector against DGND
14	OVP	DO	Overvoltage error	no OVP = HIGH, U_{High} >4V OVP = LOW[4], U_{Low} <1V	Quasi open collector with pull-up to Vcc[2] At 5V at the output there will be max.+1mA I_{Max} = -10mA at U_{CE} = 0.3V U_{Max} = 30V Short-circuit-proof against DGND
15	CV	DO	Indication of voltage regulation active	CV = LOW[4], U_{Low} <1V CC = HIGH, U_{High} >4V	

[1] AI = Analogue input, AO = Analogue output, DI = Digital input, DO = Digital output, POT = Potential

[2] Internal Vcc = 13...15V [3] Only with models from 1kW [4] Default setting, can be changed in the device setup

10. Special characteristics

10.1 Remote sense

Remote sense operation is used to compensate voltage drops along the cables between the power supply and the load. Because this is limited to a certain level, it is recommended to match the cross section of the cables to the output current and thus minimise the voltage drop. On the frontpanel if the device there is a terminal **Sense** where the sense cables are wired to with correct polarity. The power supply will detect the external sense automatically and compensate the output voltage by the actual voltage at the load instead of the output. The output voltage will be raised by the value of the voltage drop between power supply and load.

Maximum compensation: see technical specs in section 2.2.

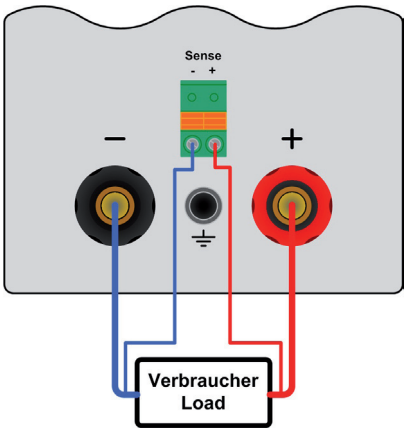


Figure 8. Wiring remote sense

10.2 Connecting different types of loads

Different types of loads, such as ohmic loads (lamp, resistor), electronic loads or inductive loads (motor) behave differently and can retroact to the power supply. For example, motors can induce a countervoltage which may cause the overvoltage protection of the power supply to shut off the output.

Electronic loads have regulator circuits for voltage, current and power that can counteract to the ones of the power supply and may result in increased output ripple or other, unwanted side effects. Ohmic loads are nearly 100% neutral. It is recommended to consider the load situation when planning applications.

10.3 Mains undervoltage or overvoltage

The device features an active rectification with PFC and a wide range input. This means, it can be operated at input voltages of approx. 90V...264V. Input voltages below 90V are considered as blackout, respectively as complete switch-off and will store the last condition, as well as switch off the power output.

Attention!

Permanent input undervoltage or overvoltage must be avoided!

Note

Models with 1500W nominal power will automatically derate the output power down to 1000W at input voltages below approx.150V. This condition is not indicated by the device and the power set value of models with adjustable power is not altered. Derating can only be recognized by the user from the actual values of voltage and current.

10.4 Switching on or off by standby button

Same behaviour as when switched on or off by power switch. The last condition is restored or not, according to the setting „**Power ON**“ in the device setup.

11. Other applications

11.1 Parallel connection

Parallel connection of (ideally) identical units is used to increase the output current. For a parallel connection, all positive DC outputs are connected to each other and all negative DC outputs to each other.

There are several ways to realise a parallel connection:

a) The units are connected to each other in a kind or master-slave operation by wiring the analogue interfaces from unit to unit. Also see „9.4 Example applications“. Here the master will control all slave or only the next slave which will be the master of the next one etc. The unit which was assigned as master could additionally be monitored and remote controlled by a digital interface card. There will be no totals formation on the master.

Advantages: symmetric load distribution, master monitorisable, actual values from the master can be mulitplied with the number of (identical) units, no external analogue control unit required

Disadvantages: in case the wiring is done so that one unit is the master of the next unit and a slave drops out because of an error, the rest of the chain will no longer provide power output; the same applies for the whole system, if the master drops out.

b) An external control unit, for a example a PLC, provides the required analogue set values and controls every unit seperately. The unit are only connected in parallel with their DC outputs.

Advantages: better supervision of the single units, if one unit fails the other will continue to work without interruption (redundancy)

Disadvantages: extra hardware required, long signal lines which will be susceptible for glitches and HF interference, symmetric load distribution not guaranteed, no master-slave

11.2 Series connection

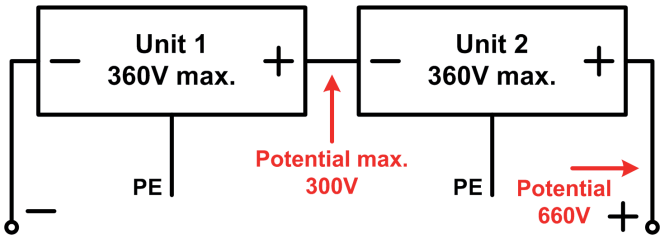
A series connection of power supplies with identical or different nominal output voltage and (ideally) identical nominal output current is used to gain a higher total voltage.

In this connection, the unit with the smallest output current will determine the maximum current of the whole setup.

There are some restrictions and rules to consider because of safety and isolation reasons:

- **The negative DC output pole of no unit in the series connection may be raised to a potential >300V against ground (PE)!**
- **The grounds (AGND, DGND) of the analogue interfaces of the units must not be wired to each other!**
- **Remote sense must not be wired!**

Example: Two identical units with 360V nominal voltage, for example PSI 8360-10 T, shall be connected in series. When calculating, the total voltage of that series connection could go up to 720V. Looking at the resulting potentials on the negative outputs of the units, the 2nd unit‘s negative DC pole could be raised to 360V. This is not permitted! So the lower unit has to be limited to a certain maximum. The figure below clarifies that the resulting total voltage would be 660V:



Attention!

A total voltage of a series connection of 600V should not be exceeded!

12. Miscellaneous

12.1 Accessories and option

Note

Details about options and accessories are avaible in seperate user guides.

Following accessories are optionally available:

a) USB-to-Analog interface UTA12

Galvanically isolated remote control via USB (on PC side) and the device internal analog interface.

b) Option IF: Digital interface cards

Pluggable and retrofittable, digital interface cards for USB, RS232, CAN, GPIB/IEEE (SCPI only), Ethernet/LAN (SCPI) or Profibus.

c) Option IF: Analog interface card

An extended, 25 pin, galavanically isolated analog interface is available. It is also pluggable and retrofittable.

Following options are available:

a) Option HS: High Speed Ramping (models from 1kW)

Increased dynamics of the output voltage by reduced output capacity. It must be pointed out, that other output related values also increase!

Note

This is a permanent modification which is not switchable.

b) Option IR: Internal resistance regulation

This option can be purchased subsequently and is unlocked with a code number in the device's setup menu.

After it is unlocked, the user can choose between U/I/P or U/I/R operation. The power set value will not be adjustable in U/I/R mode, it is then only defined as a limit in the device settings.

Note

It will eventually be required to update the device firmware before the option can be unlocked. Ask your supplier!

12.2 Firmware update

A firmware update of the device should only be done if the device shows erroneous behaviour or if new features have been implemented.

In order to update a device, it requires a certain digital interface card, a new firmware file and a Windows software called „Update tool".

These interfaces are qualified to be used for a firmware update:

- IF-U1 (USB)
- IF-R1 (RS232)
- IF-E1 (Ethernet/USB)
- IF-PB1 (Profibus/USB)

In case none of the above interface types is at hand, the device can not be updated. Please contact your dealer for a solution.

The update tool and the particular firmware file for your device are obtainable from the website of the device manufacturer, or are mailed upod request. The update too will guide the user through the semi-automatic update process.

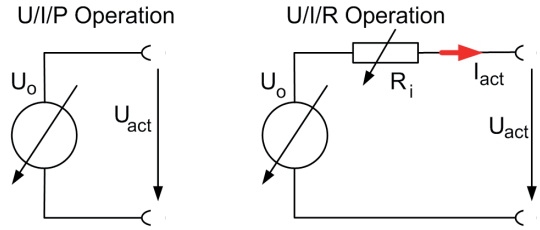
12.3 Option: Internal resistance

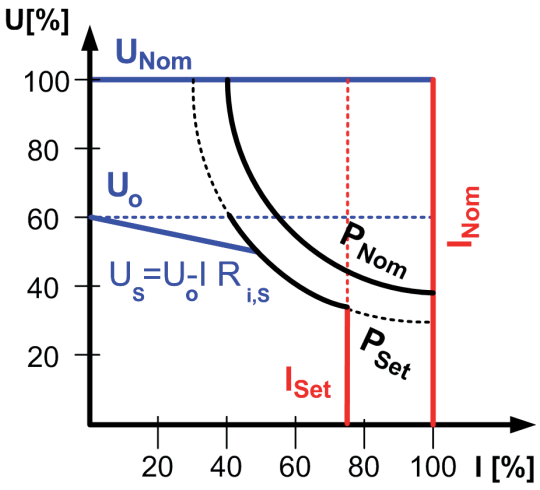
The unlockable option „internal resistance" adds an imaginary, variable resistor to the internal voltage source of the power supply. After this option has been unlocked, the „R mode" or

U/I/R mode can be activated in the menu **Setup operation mode** (see section 7.1) by switching from U/I/P resp. U/I to U/I/R. The voltage set value is related to the off-load voltage U_o of the power supply. The off-load voltage is reduced by the product of $I_{act} \cdot Ri_{set}$. The resulting voltage is calculated as follows:

$$U_{Set} = (U_0 - I_{Act} \bullet Ri) \Big|^{I\ set,\ P\ set}$$

Clarification:





CR is shown in the display while the internal resistance control is in control.

The internal resistance Ri_{set} is displayed instead of the power P_{set} while U/I/R mode is active. However, the actual value of the power is still displayed.

Following restrictions apply for U/I/R mode:

- For models with adjustable power: activating U/I/R mode disables direct power value adjustment. The global output power can then only be set in the menu with the parameter „Padj max.“. When activating U/I/R mode, that value is instantly set as power set value for the output. It can be subsequently adjusted, too.
- The resistance set value can not be controlled via the internal or the optional analog interface. Therefore, remote control by analog interface is not possible as long as U/I/R mode is active
- Parallel or series connection of multiple units running in U/I/R mode is not possible and thus not allowed!

The unlock code can be purchased at the sales company who sold the power supply. The serial number of the unit is required to be told when purchasing the option, because the unlock code is related to it.

12.4 Trouble-shooting

Problem: The device won‘t set the desired voltage, but less, or does not provide the requested power

Possible cause: The device is in current limitation or power limitation (manually set or derating)

Possible solution: in case the device is in derating, i.e. automatic power reduction due to low input voltage (see „10.3 Mains undervoltage or overvoltage“), it is usually sufficient to bring the input voltage to the required level. It is critical, that the voltage level is sufficient at the AC input socket of the device not at the socket/terminal, where the AC supply cable is plugged. Long AC supply cables can cause high voltage drops.

Anyway, current and power limitation belong to the common features of a power supply and they occur depending on the adjusted values and the connected load. The output voltage of a DC power supply will never reach the adjusted level, if the product of the desired voltage value and the actual output current would exceed the adjusted or maximum power limit.